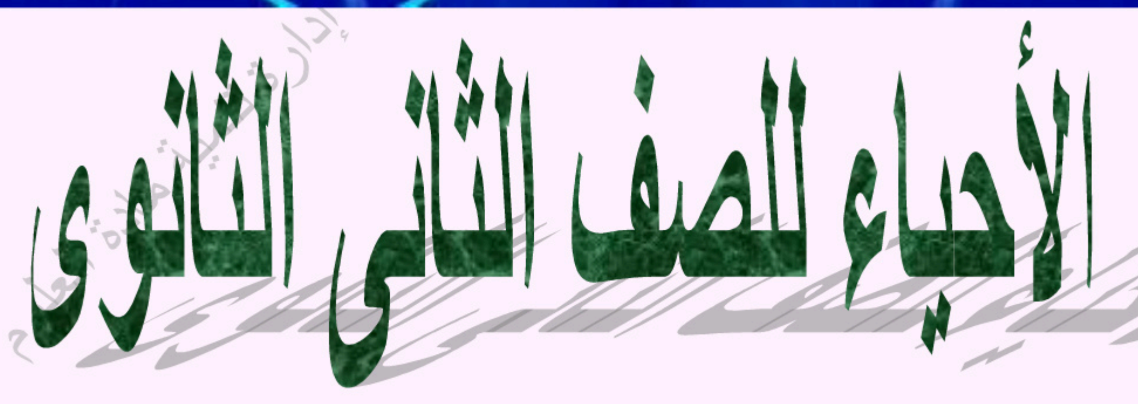


وزارة التربية والتعليم

دارة المركزية لتطوير المناهج

إدارة تنمية مادة العلوم



2023-2024

إعداد

أ/ محمد الورداني أ/ محمد طه

مراجعة وتعديل

محمد عبد اللطيف محمد دعاء محمد عبد العظيم

إشراف علمى / مستشار العلوم

د/ عزيزه رجب خليفة

رئيس الإدارة المركزية لتطوير المناهج

د/ أكـــرم حســـن

الدعامة والحركة فى الكائنات الحية

التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

التنسيق الهرمونى في الكائنات الحية

التكاثر فى الكائنات الحية

المناعة فى الكائنات الحيه

الفصل الأول

التغذية والهضم في الكائنات الحية

أولاً: التغذية

" من أهم مظاهر الحياة في الكائنات الحية "

مفهوم التغذية

هي الدراسة العلمية للغذاء - والطرق المختلفة التي تتغذى بواسطتها الكائنات الحية

أهمية الغذاء
- [١] مصدر للطاقة اللازمة لجميع العمليات الحيوية للجسم.
- [٢] نمو الكائن الحي وتعويض الأنسجة التالفة من مادة الجسم.

طرق التغذية في الكائنات الحية

أ- تغذية ذاتية :

هي أن تصنع الكائنات الحية غذائها بنفسها " كالنباتات الخضراء وبعض أنواع من البكتريا "

$CO_2 + H_2O +$ أملاح معدنية ← (عملية البناء الضوئي) سكر - نشا – دهون – بروتينات.

" مواد أولية منخفضة الطاقة " — "غذاء عالي الطاقة "

ب- تغذية غير ذاتية :

هي أن تحصل الكائنات الحية علي غذائها من أجسام الكائنات الأخرى كالنباتات الخضراء أو من حيوانات سبق أن تغذت على النباتات وتنقسم الكائنات غير ذاتية التغذيه إلى:

عضوية	طفيليات	مترممات
أكــــلات عشب	البلهارسيـــــا	البكتريــــا المترممة
أكــــلات لحوم	نبات الهالــوك	بعض أنواع الفطريات
متنوعة الغذاء	البراغيـــــث	

التغذية الذاتية

وهي عبارة عن عمليتان يقوم بهما النبات:

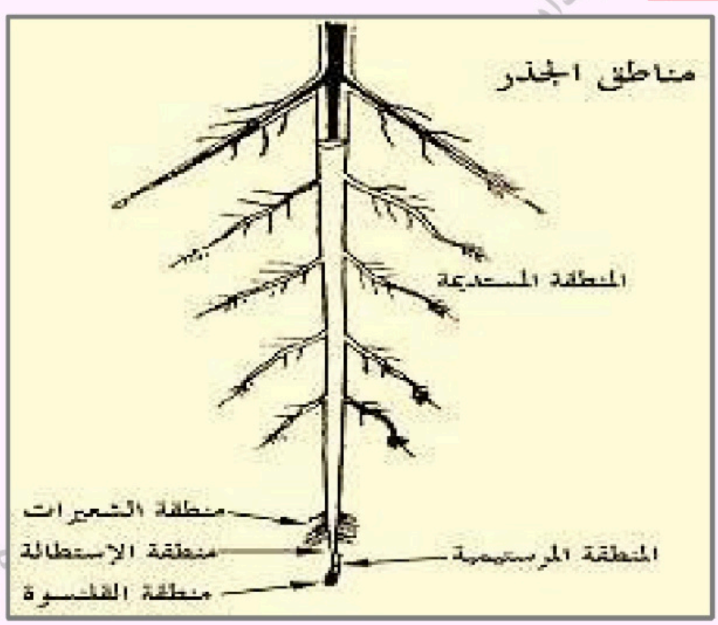
أولا / امتصاص الماء والأملاح

ثانياً/ عملية البناء الضوئي

أولا/ امتصاص الماء والأملاح

يستطيع الجذر بواسطة الشعيرات الجذرية في المجموع الجذري للنبات أن يمتص الماء والأملاح من التربة ثم تنقل من خلية لأخرى في اتجاة الأوعية الناقلة " الخشب "

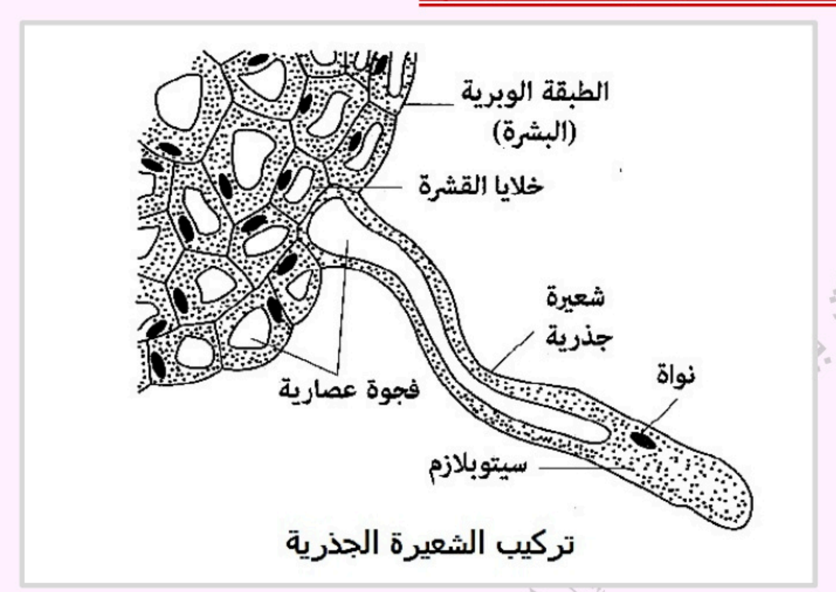
تركيب الشعيره الجذريه



* كل شعيره جذريه تمثل إمتداد لخليه واحدة من خلايا البشره ويصل طولها إلى ٤ مم ..
* تبطن الشعيرة الجذرية من الداخل بطبقة رقيقة من السيتوبلازم وبها نواة وفجوة عصارية كبيرة..
* عمر الشعيرة الجذرية لا يتجاوز عدة أيام أو أسابيع ؟ (علل)

لأن خلايا البشرة في الجذر تتمزق بين حين وآخرنتيجة أحتكاكها بحبيبات التربة وتعوض من منطقة الاستطالة.

ملائمة الشعيرة الجذرية لوظيفتها



تركيب الشعيرة الجذرية

١ - جدرها رقيقة ؟ (علل)

لتسمح بنفاذ الماء والأملاح خلالها

٢- عددها كبير وتمتد خارج الجذر ؟ (علل)

مما يزيد من مساحة سطح الامتصاص

٣- تركيز المحلول داخل الفجوة العصارية أكبر من تركيز المحلول للتربة ؟ (علل)

هذا يساعد ذلك على انتقال الماء من التربة إليها.

٤- تفرز مادة لزجة ؟ (علل)

تساعدها علي التغلغل والانزلاق بين حبيبات التربة والالتصاق بها لتثبيت النبات ..

آلية إمتصاص الماء

يمكن تفسير آلية إمتصاص الجذر للماء طبقاً لبعض الظواهر الفيزيقيه كالآتى:

أ) خاصية الأنتشار :

هى تحرك الجزيئات أو الأيونات من منطقه عالية التركيز إلى منطقه أقل تركيز "دون وجود غشاء فاصل" ويرجع ذلك إلى
- الحركه الذاتيه المستمره لجزيئات الماده المنتشره..

مثال : قطرة حبر سقطت فى كأس به ماء

ب) خاصية النفاذيه :

تختلف جدر الخلايا وأغشيتها فى نفاذيتها ..

الجدر السيليلوزيه: تنفذ الماء وأيونات الأملاح.

الجـــــدر المغلظه: (اللجنين – السيوبرين – الكيوتين) لاتنفذ الماء والأملاح .

الأغشيه البلازميه: شبه منفذه ؟ (علل)

لأنها رقيقه وبها ثقوب دقيقه جداً ولها خاصية النفاذيه الأختياريه طبقاً لإحتياجات النبات ..

ماذا يقصد بالنفاذيه الإختياريه ؟

وهى خاصية إختيار الأغشيه البلازميه شبه المنفذه للمواد التي تعبر وتمر من خلالها فقد تمر خلالها بعض المواد بصوره حره طليقه وأخرى تمر ببطء بينما تمنع نفاذ مواد أخرى

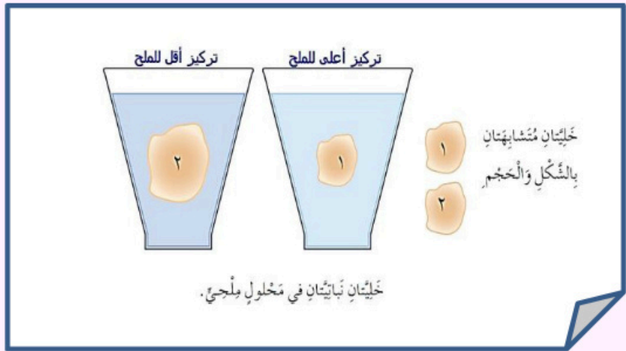
فهى تنفذ الماء - وتحدد نفاذ كثير من الأملاح - وتمنع نفاذ السكر والأحماض الأمينيه ذات الجزيئات كبيرة الحجم.

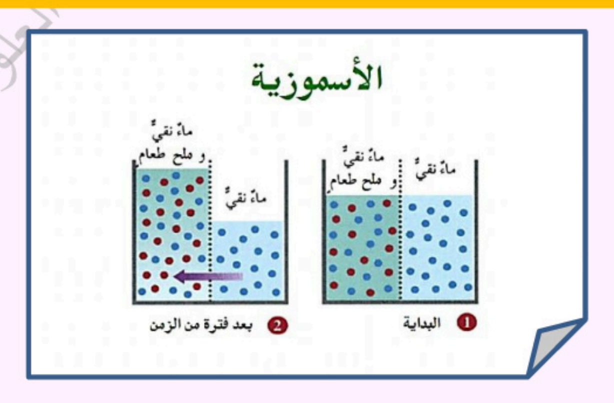
جـ) الخاصيه الأسموزيه :-

هى خاصية مرور الماء خلال الغشاء البلازمي شبه المنفذ من منطقة التركيز الأعلى للماء إلى منطقة التركيز الأقل للماء

" يسمى الضغط الذى يسبب أنتشار الماء خلال الأغشيه شبه المنفذه بالضغط الأسموزى والذي ينشأ عن وجود فرق في تركيز المواد المذابة في الماء علي جانبي الغشاء

" كلما كان تركيز المواد المذابه فى المحلول كبير كلما زاد الضغط الأسموزى "





د) خاصية التشرب :-

- هي قدرة جدر الخلايا النباتية علي إمتصاص الماء من خلال بعض الدقائق الصلبه وخاصة الغرويه والتي لها القدره على إمتصاص الماء فتزداد فى الحجم وتنتفخ.
- من المواد الغرويه المحبه للماء فى النبات وتتضح فيها هذه الخاصيه " السيليلوز – والمواد البكتينيه - وبروتينات البروتوبلازم " وجميعها لها القدره على إمتصاص الماء ونقله إلى الأجزاء غير المعرضه للماء.

كيف يتم إمتصاص الجذر للماء ؟

أ) بـالتشرب : تتشرب جدر الشعيرات الجذريه المحاطه بماده غرويه لزجه بالماء.

ب) بالضغط الأسموزى : تركيز الماء فى محلول التربه أعلى منه فى الفجوه العصاريه لذلك ينتشر الماء بالخاصيه الأسموزيه من التربه إلى خلايا البشره ثم يصبح تركيز الماء فى خلايا البشره أكثر منه فى عصير خلايا القشره المجاوره فينتقل الماء بنفس الطريقه الأسموزيه إلى القشره وهكذا حتى يصل إلى الخشب فى مركز الجذر.

امتصاص الاملاح المعدنية

العناصر الغذائية الضرورية للنباتات غير الكربون _ والهيدروجين _ و الاكسجين تقسم الي مغذيات كبري و صغري و نقصها للنباتات يؤدي الي ....

(اختلال نموها الخضري او توقفه او الي عدم تكوين الازهار او الثمار)

أ- مغذيات كبري : ٧ عناصر يحتاجها النبات بكميات غير قليلة

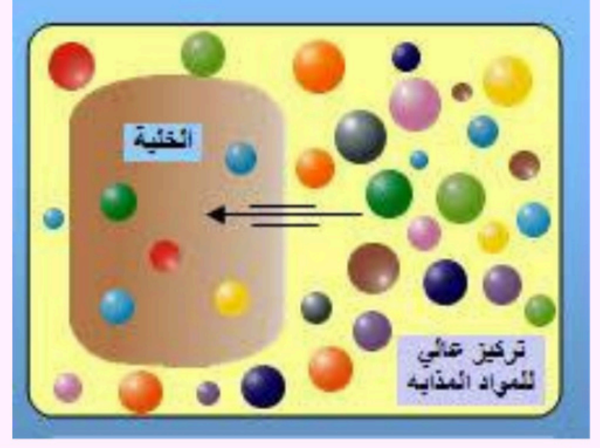
(نيتروجين_ فوسفور _ بوتاسيوم _ كالسيوم _ ماغنسيوم _ كبريت _ حديد)

ب _ مغذيات صغري : ٨ عناصر لا يزيد احتياج النبات لها عن بضعة مللجم/ لتر ويطلق عليها العناصر الاثريه وبعضها يعمل كمنشطات للإنزيمات (الومنيوم _ خارصين _بورون _ يود _ موليبدينم – منجنيز _ كلور _ نحاس)

آلية إمتصاص الأملاح

تعتمد آلية إمتصاص الأملاح على ثلاثة ظواهر :

أ) الأنتشار : حركة وانتقال أيونات العناصر من الوسط الأعلى تركيز إلى الوسط الأقل تركيز، نتيجة حركة لأيونات الحره المستمره.



(خاصية الإنتشار في الخلايا الحية)

(توجد الأملاح المعدنيه فى ماء التربه على شكلأيونات موجبه

" كاتيونات " مثل k^{+} , Mg^{++} وأيونات سالبه "

أنيونات " So_4^{--} , CL^{-} , No_2^{-} مستقله عن بعضها وعن الماء وتتحرك بالأنتشار من محلول التربه حتى تصل للجدران السيليلوزيه تنفذ) قد يحدث تبادل للكاتيونـــــــات (+)

مثل خروج Na^{+} ودخول K^{+}

ب) النفاذيه الأختياريه :

عند وصول الأيونات للغشاء البلازمى " تمر بعض الأيونات ولا يسمح لبعضها الآخر بالمرور" حسب حاجة النبات ودون مراعاه لتركيز الأيونات وحجمها وشحنتها

ج) النقل النشط :

هو حركة أى ماده " أيونات – ذائبات " خلال غشاء الخليه عندما يلزمها لذلك طاقه كيميائيه

- ولكى يستمر تراكم الأيونات داخل الخلايا من محلول التربه ذو التركيز المنخفض إلى داخل الخليه حيث التركيز المرتفع يلزم لذلك ..

- (طاقة لإجبار هذه الأيونات على الأنتشار ضد التدرج فى التركيز)
- (تنتج من تنفس أنسجة الجذر)

وضح بالتجربه مع الرسم تراكم الأيونات داخل الخلايا ضد تدرج التركيز ؟

يتضح من الرسم البيانى نتائج تجربه أجريت على طحلب النيتلا الذى يعيش فى البرك

أ) الأعمده المظلله تمثل تركيز الأيونات داخل خلايا الطحلب وهى أعلى ..

ب) الأعمده البيضاء تمثل تركيز الأيونات فى ماء البركه وهى أقل نسبياً من تركيزها داخل خلايا الطحلب ..

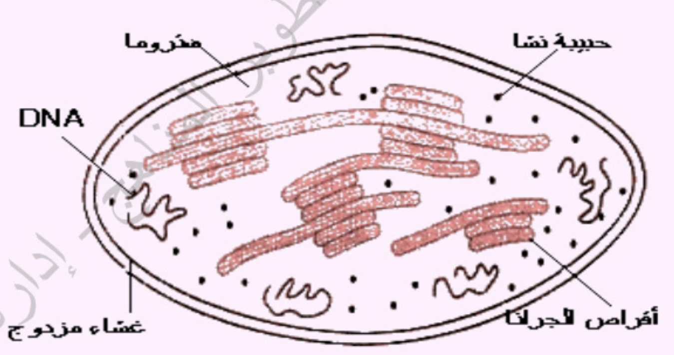


ثانياً / عملية البناء الضوئي

أ- الاوراق الخضراء "هى المراكز الاساسية لأنها تحتوى على البلاستيدات الخضراء فى النباتات الراقيه"

ب- السيقان العشبية الخضراء " قد تساهم بقدر فى عملية البناء الضوئى لاحتوائها علي انسجة كلورنشيمية بها البلاستيدات الخضراء"

تركيب البلاستيدة الخضراء ⟵ تبدو علي شكل عدسة محدبة في النباتات الراقية تحت المجهر الضوئى.



(شكل تخطيطي مكبر لبلاستيدة خضراء)

تتركب البلاستيدة الخضراء تحت المجهر الالكترونى من:

١- غشاء خارجى رقيق مزدوج سمكة حوالى ١٠ نانومتر..

٢- الستروما "النخاع" (بروتين عديم اللون) داخل الغشاء ..

٣- الجرانا (حبيبات قرصية الشكل) تنتشر في النخاع..

ملحوظة

حبيبات الجرانا تمتد في عقود داخل البلاستيدة.
حبيبة الجرانا الواحدة حوالى ٠.٥ ميكرون وسمكها ٠.٧ ميكرون تتكون من حوالى ١٥ قرص أو اكثر فوق بعضها .
القرص مجوف من الداخل .
حواف القرص تمتد لتلاقى حواف قرص اخر في حبيبة اخرى مجاورة ؟ (علل) ؟
ج) وذلك لزيادة مساحة سطح الجرانا داخل البلاستيدات لانها تحمل الاصباغ التي تمتص الطاقة الضوئية والتي يغلب ...فيها اللون الاخضر علي الوان الاصباغ الاخرى..

الاصباغ الاساسية الموجودة في البلاستيدة (الجرانا)

١- كلورفيل أ ← لونة أخضر مزرق
٢- كلورفيل ب ← لونة أخضر مصفر
(كلورفيل أ و ب) ← ٧٠% يختص بأمتصاص الطاقة الضوئية
٣- انثوفيـــــل ← لونة أصفر ليمونى ٢٥%
٤- كـــاروتين ← لونة اصفر برتقالى ٥ %

- جزىء الكلورفيل " أ " معقد التركيب $C_{55}\ H_{72}\ O_5\ N_4\ Mg$

ذرة الماغنسيــــوم في مركـــز الجزىء ويعتقد انها مسئـــولة عن امتصـــــاص الضــــــوء..

ملحوظه : تتكون حبيبات النشا داخل البلاستيده بأعداد كبيره وتكون صغيرة الحجم ؟ (علل)
نظراً لأنها لا تلبث أن تتحلل إلى سكر لنقله إلى أعضاء أخرى تحت ظروف معينه .

- علل :

١- تمتد حواف اقراص الجرانا خارج حدود الحبيبة ؟
٢- تتميز البلاستيدات باللون الاخضر ؟
٣- صغر حجم حبيبات النشا المتكونة داخل نخاع البلاستيدة الخضراء ؟
٤- أهمية الماغنسيوم في البناء الضوئي ؟

التركيب الداخلي للورقة

١- البشرتـــــان العليـــا والسفلى
٢- النسيج المتوســـط "الميزوفيل" ← النسيج العمادى / النسيج الاسفنجى
٣- النسيج الوعائي "حزم وعائية" ← خشـــب - لحـــــاء

١-البشرتان العليا والسفلى :

* كلاً منها صف واحد من خلايا بارانشيمية برميلية الشكل متلاصقة خالية من الكلورفيل .
* تتخللها الثغور.
* الجدار الخارجي للبشرتان مغطى بطبقة من الكيوتين ما عدا الثغور.

٢-النسيج المتوسط :

يقع بين البشرتين العليا والسفلي وتخترقة العروق ويتكون من :-

أ- الطبقة العمادية :-

* صف واحد من خلايا بارانشيمية مستطيلة الشكل عمودية علي سطح البشرة العليا.
* مزدحمة بالبلاستيدات الخضراء التى ترتب نفسها في الجزء العلوي من الخلايا العمادية ؟ لتستقبل اكبر قدر من الأشعة الضوئية .

ب- الطبقة الإسفنجية :-

* توجد أسفل الطبقة العمادية وأعلى البشرة السفلى.
* تتركب من خلايا بارانشيمية غير منتظمة الشكل مفككة تفصلها مسافات بينية واسعة .
* تحتوى خلاياها علي بلاستيدات خضراء بنسبة اقل من الخلايا العمادية .

٣- النسيج الوعائي :

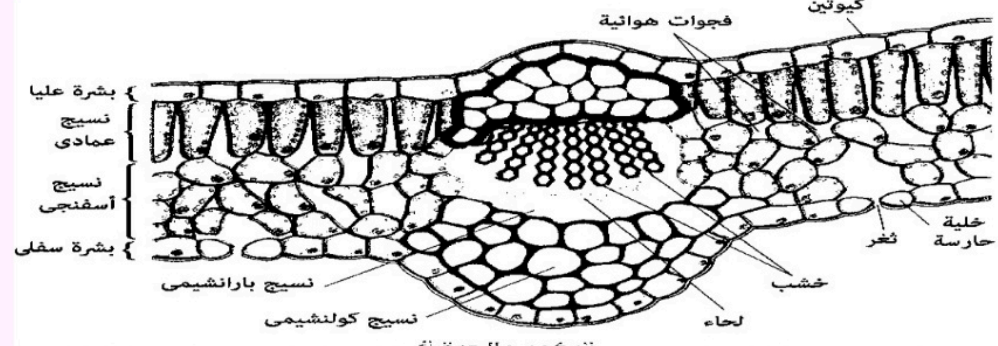
يتكون من حزم وعائية عديدة ممتدة داخل العروق والعريقات ويحتوى العرق الوسطي علي الاحزمة الوعائية الرئيسية وبداخل الحزمة الوعائية توجد بـ:

أ) الخشب

- عده صفوف جهة البشره العليا يفصلها خلايا برانشيم الخشب .
- يعمل علي توصيل الماء و الاملاح الي النسيج المتوسط بالورقه .
- يدعم الورقه .

ب) اللحاء

- انابيب غرباليه وخلايا مرافقه و برانشيم اللحاء جهة البشره السفلي .
- يعمل علي توصيل العصاره الناضجه الذائبه من الورقه لجميع اجزاء النبات .



تركيب الورقة

علل :

١- كثرة الثغور في البشرة السفلي للورقة عن البشرة العليا ؟
٢- وجود العرق الوسطي في نصل ورقة النبات ؟
٣- يوجد مسافات بينية واسعة بين خلايا النسيج الإسفنجي ؟

آلية البناء الضوئي

العالم الامريكي " فان نيل "

اول من وضع تصور لآلية البناء الضوئي ووضح أهمية الضوء ودوره – وأيضا مصدر غاز الأكسجين الناتج من عمليه البناء الضوئي

تجربة "فان نيل " علي بكتريا الكبريت الخضراء والارجوانية

١. بكتريا الكبريت الخضراء والأرجوانية بها كلورفيل بكتري أبسط تركيباً من الكلورفيل العادي وهي تعيش في طين البرك في وفره من كبرتيد الهيدروجين H_2S.

٢. أفترض فان نيل أن الضوء يعمل علي تحليل H_2S الي كبريت و هيدروجين " تفاعلات ضوئيه".

٣. الهيدروجين H الناتج يختزل CO_2 الي سكر " تفاعلات لا ضوئيه" .

$$6CO_2 + 12H_2S \xrightarrow[\text{كلورفيل بكتيري}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 12S \downarrow$$ ناتج ثانوي

تصور فان نيل لعملية البناء الضوئي في النباتات الراقيه

تصور فان نيل أن كلورفيل النباتات الراقيه يمتص الطاقه الضوئيه و يحولها الي الطاقه كيميائيه تعمل علي شطر H_2O إلي

O_2

H_2 يختزل CO_2 إلي كربوهيدرات

الأستنتاج ← غاز الأكسجين الناتج من عملية البناء الضوئي مصدرة الماء

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلورفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \uparrow$$

سؤال

اثبت بالتجربه صحة نظرية فان نيل ان مصدر O_2 في عملية البناء الضوئي هو الماء

- قام بهذه التجربه مجموعة من العلماء بجامعة كاليفورنيا .
- أمدو طحلب الكلوريلا بجميع المواد اللازمه لعملية البناء الضوئي ولكن CO_2 به ^{16}O عادي والماء H_2O به اكسجين مشع ^{18}O.
- بالكشف عن الأكسجين الناتج وجد أنه من النوع المشع ^{18}O
- أعاد العلماء نفس التجربة ولكن CO_2 به أكسجين مشع ^{18}O والماء به أكسجين عادي ^{16}O
- بالكشف عن الأكسجين الناتج وجد أنه من النوع العادي ^{16}O

التجربة الأولي

A) $$6\,C^{16}O_2 + 12H_2\,^{18}O \xrightarrow[\text{كلورفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}\,^{16}O_6 + 6H_2\,^{16}O_2 + 6\,^{18}O_2$$

التجربة الثانية

B) $$6C^{18}O_2 + 12H_2\,^{16}O \xrightarrow[\text{كلورفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}\,^{18}O_6 + 6H_2\,^{18}O + 6\,^{16}O_2$$

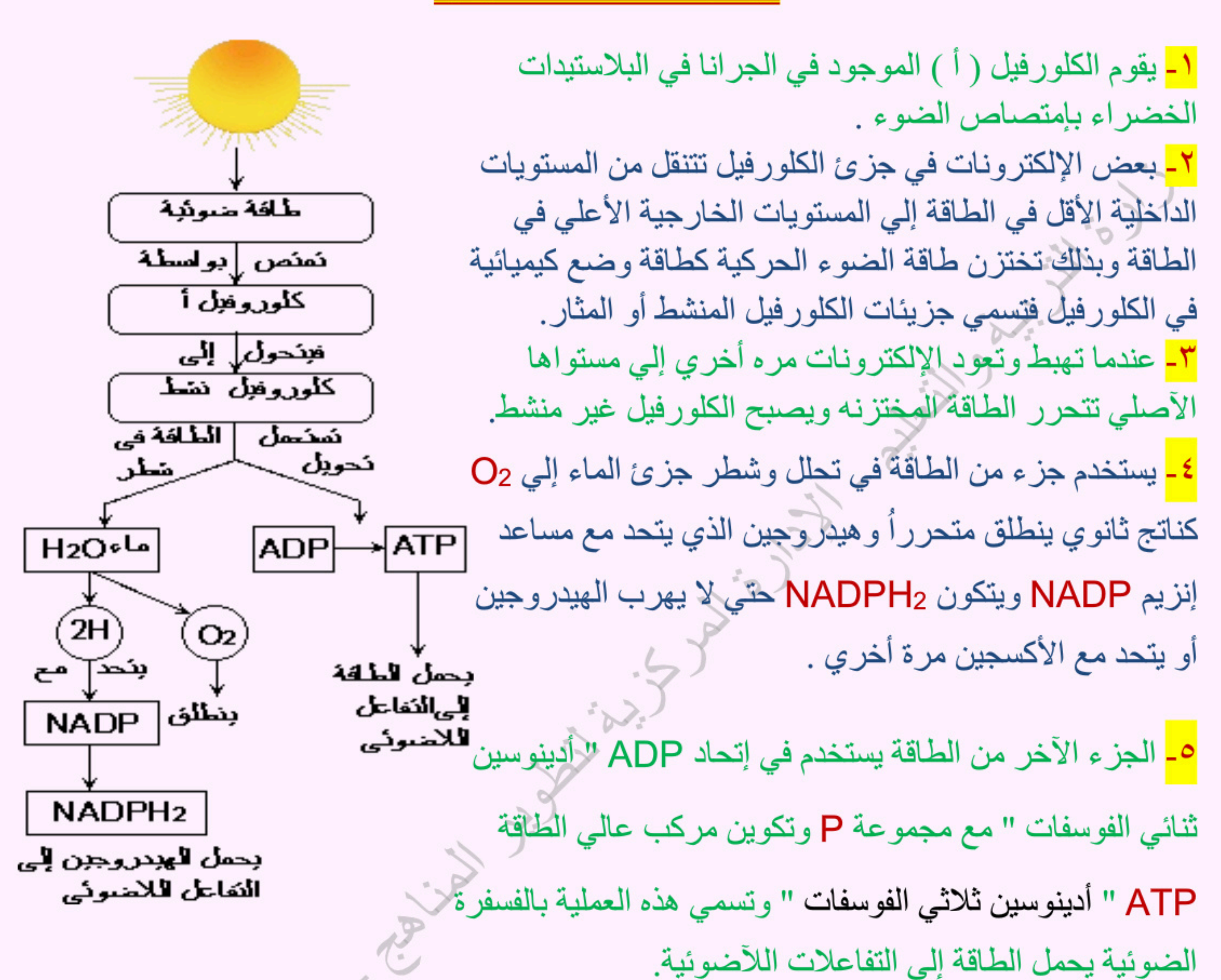
الآستنتاج ← **الماء هو مصدر الأكسجين في عملية البناء الضوئي .**

التفاعلات الضوئية واللاضوئية

العالم بلاكمان أوضح أن عملية البناء الضوئي تنقسم إلي:

تفاعلات ضوئية	تفاعلات لاضوئية (إنزيمية)
- تحدث في الجرانا. - الضوء هو العامل المحدد لسرعة العملية. - تحدث في الضوء فقط. - نتائجها تكوين (ATP) ($NADPH_2$)	- تحدث في أرضية البلاستيدة الخضراء (خارج الجرانا) الستروما - درجة الحرارة هي العامل المحدد ولا تتأثر بالضوء . - تحدث في الضوء أو الظلام علي السواء وتساهم فيها الآنزيمات. - نتائجها تثبيت CO_2 وتكوين المادة الكربوهيدراتية.

أولاً : التفاعلات الضوئية



١- يقوم الكلورفيل (أ) الموجود في الجرانا في البلاستيدات الخضراء بإمتصاص الضوء .

٢- بعض الإلكترونات في جزئ الكلورفيل تتنقل من المستويات الداخلية الأقل في الطاقة إلي المستويات الخارجية الأعلي في الطاقة وبذلك تختزن طاقة الضوء الحركية كطاقة وضع كيميائية في الكلورفيل فتسمي جزيئات الكلورفيل المنشط أو المثار.

٣- عندما تهبط وتعود الإلكترونات مره أخري إلي مستواها الآصلي تتحرر الطاقة المختزنه ويصبح الكلورفيل غير منشط.

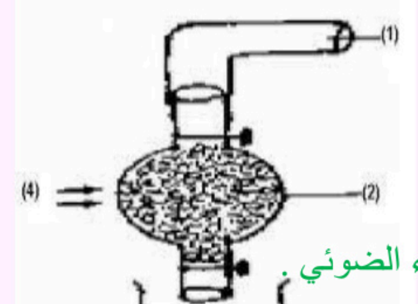
٤- يستخدم جزء من الطاقة في تحلل وشطر جزئ الماء إلي O_2 كناتج ثانوي ينطلق متحرراً وهيدروجين الذي يتحد مع مساعد إنزيم NADP ويتكون $NADPH_2$ حتي لا يهرب الهيدروجين أو يتحد مع الأكسجين مرة أخري .

٥- الجزء الآخر من الطاقة يستخدم في إتحاد ADP " أدينوسين ثنائي الفوسفات " مع مجموعة P وتكوين مركب عالي الطاقة ATP " أدينوسين ثلاثي الفوسفات " وتسمي هذه العملية بالفسفرة الضوئية يحمل الطاقة إلي التفاعلات اللآضوئية.

ثانياً : التفاعلات اللاضوئية

تحدث في الستروما حيث يتم تثبيت CO_2 بحيث يتحد CO_2 مع الهيدروجين الذي يحمله مساعد الآنزيم $NADPH_2$ وبمساعدة طاقة ATP تتكون المواد الكربوهيدراتية وبذلك يتم تثبيت غاز CO_2

سؤال :وضح بإختصار تجربة ميلفن كالفن لإثبات تفاعل الظلام في عملية البناء الضوئي؟



١- وضع العالم ميلفن كالفن ومساعدوه طحلب الكلوريلا في الجهاز المبين بالرسم وأمدوه بغاز CO_2 به كربون مشع ^{14}C

٢- أحدثوا إضاءه للطحلب لعدة ثوان (ثانيتين) للسماح بحدوث عملية البناء الضوئي .

٣- تم إسقاط الطحلب في كحول ساخن لقتل الخلايا وتوقف التفاعلات البيوكيميائيه.

٤- تم فصل المركبات الناتجة عن البناء الضوئي وبالكشف عن الكربون المشع بواسطة عداد جيجر وجد الآتي:

٥- تكون مركب به ٣ ذرات كربون PGAL (فوسفوجليسرالدهيد) وهو أول مركب ثابت كيميائياً ينتج من البناء الضوئي

٦- يستخدم هذا المركب في تكوين الجلوكوز والنشا والدهون والبروتينات وكذلك مصدر للطاقة في التنفس الخلوي أي أن السكر سداسي الكربون لم يتم تكوينه في خطوة واحدة بل من خلال عدة تفاعلات وسطية حفزتها إنزيمات خاصة.

التغذية غير الذاتية

الهضم

هو عملية تحويل جزئيات الطعام الكبيرة إلى جزئيات صغيرة بواسطة التحلل المائى وبمساعدة الأنزيمات

هضم

بروتينات - نشويات - دهون ←———— أحماض أمينية – جلوكوز – احماض دهنية و جلسرين
تحلل مائى + أنزيم

جزيئات الطعام الكبيرة التي لا تنفذ خلال اغشية الخلايا بالهضم تتحول إلي

جزئيات صغيرة تذوب فى الماء أو الدهون فيسهل للخلايا امتصاصها واستخدامها بالأنتشار أوالنقل النشط وتستعملها كمصادر للطاقة أو للبناء وأستمرار النمو

الأنزيمات

مواد بروتينية لها خواص العوامل المساعدة لقدرتها على التنشيط المتخصص .

خواص الآنزيم

١ – الأنزيم متخصص فى عمله: فكل أنزيم يحفز أحدى التفاعلات الكيميائية والتفاعل يعتمد على تركيب الجزء المتفاعل و شكل الأنزيم .

٢- الأنزيم عامل حفاز: ينفصل عن الجزئيات الناتجة من التفاعل (دون أن يغير من تلك النواتج) ولكن يزيد من معدل التفاعل حتى يصل إلى حالة إتزان.

مادة التفاعل + الأنزيم المتخصص ←—— مركب وسطى غير ثابت ←—— نواتج + الأنزيم

٣ – بعض الأنزيمات لها تأثير عكسى : فتعيد ربط جزئيات النواتج .

٤- بعض الأنزيمات تفرز بصورة غير نشطة : وتنشطها بعض المواد الخاصة مثل أنزيم الببسينوجين الغير نشط الذى يفرز بواسطة المعدة يتحول فى وجود حمض الهيدروكلوريك إلى الببسين النشط .

٥ - تعتمد درجة نشاط أو تفاعل الأنزيم على (درجة الحرارة - درجة الاس الهيدروجين pH).



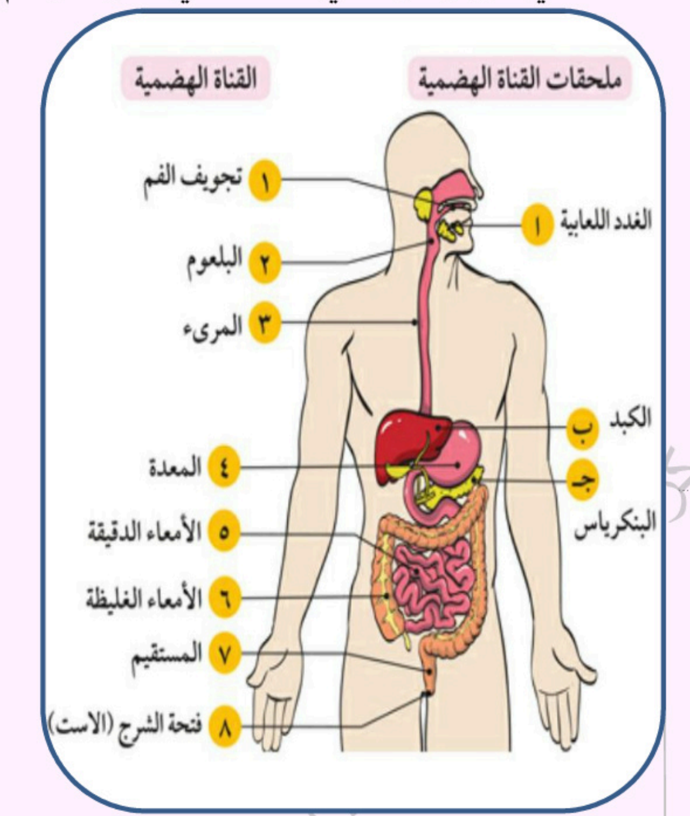
شكل تخطيطي يوضح آلية عمل الأنزيم

الـهضم فى الأنسان

*الجهاز الهضمي في الإنسان ، يتكون من :

أ) قنـــاة هضمية : أنبوبة طويلة تبدأ بفتحة الفم مرورا بالبلعوم والمرئ والمعدة والأمعاء الرفيعة والأمعاء الغليظة و ينتهى بالشرج.

ب) ملحقات القناة الهضمية : مجموعة من الغدد الحقت علي الجهاز الهضمي لتساعده في عملية الهضم .



مكونات القناة الهضمية

١. الفم
٢. البلعوم
٣. المرىء
٤. المعدة
٥. الأمعاء الدقيقة
٦. المعاء الغليظة
٧. المستقيم

ملحقات القناة الهضمية

أ) الغدد اللعابية
ب) الكبد
ج) البنكرياس

أ) الهضم فى الفم :-

يحتوى الفم على:

(الأسنان)عددها ٣٢ سنه (١٦ سنه في كل فك).

١) ٤ قواطع فى مقدمة الفك لتقطيع الطعام
٢) ٢ من الأنياب لتمزيق الطعام
٣) ١٠ أضراس لطحن الطعام



قواطـع
ضروس خلفيـة
ضروس أماميـة
نـــاب
الفك السفلى

(اللسان) :- لتذوق الطعام وتحريكه وخلطه باللعاب

(الغدد اللعابية):

تفتح ثلاثة أزواج من الغدد اللعابيه بقنوات فى التجويف الفمي لتصب اللعاب الذى يحتوى على:

أ) * مخاط :- يسهل إنزلاق الطعام وبلعه

ب) * إنزيم الإميليز " التيالين " :-

نشا + ماء ——(أميليز / وسط قلوى ضعيف pH 7.4)——> مالتوز (سكر الشعير الثنائى)

(البلعوم)

تجويف يوجد فى مؤخرة الفم يمتد منه أنبوبتان:

-الأولـــى ⬅ (المرئ) الذى يدفع فيها الطعام.

- والثانيه ⬅ (القصبه الهوائيه) التى تعتبر جزء من الجهاز التنفسى.

(عملية البلع)

هى فعل منعكس منسق (يدفع الطعام من الفم إلى المرئ وترتفع قمة القصبه الهوائيه والحنجره أمام لسان المزمار لتقفل فتحتها)

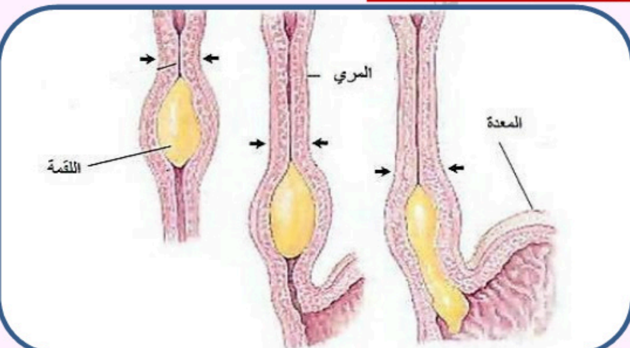


المرئ

قناة عضليه تمر فى العنق والتجويف الصدرى محاذياً للعمود الفقرى بطول ٢٥ سم

والمرئ لاتحتوى بطانته على غدد تفرز إنزيمات ولكن لديه غدد مخاطيه فقط .

ويعمل على توصيل الطعام للمعده ⬅ **عن طريق الحركه الدوديه..**



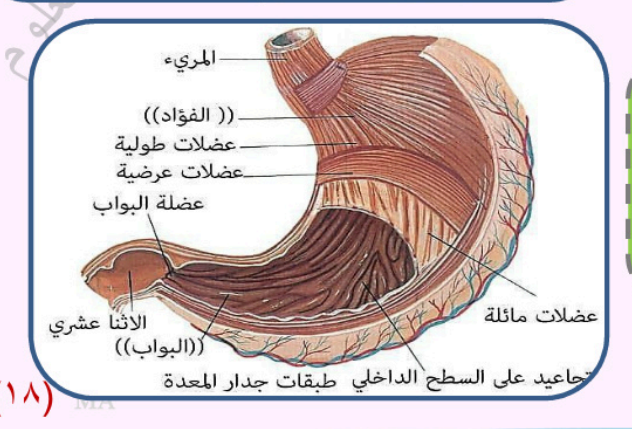
الحركة الدودية

هى مجموعه من الأنقباضات والأنبساطات علي طول القناه الهضميه وهى مسئوله عن دفع الطعام وخضه وعجنه مع العصارات الهاضمة

ب) الهضم فى المعده :

المعده

كيس عضلى منتفخ يفصلها عن المرئ عضله حلقية تتحكم فى فتحة الفؤاد ويفصلهـا عن الأمعاء الدقيقه عضله حلقيه تتحكم فى فتحة البواب



العصارة المعديه تتكون من :

[90% ماء]
[١٠% حمض HCL + أنزيم الببسينوجين]

حمض الهيدروكلوريك :

- يجعل الوسط حمضى (pH 1.5 – 2.5) فيتوقف عمل إنزيم الإميليز.
- ويعمل على قتل الميكروبات الضاره ..
- ويحول أنزيم الببسينوجين (الغير نشط) إلى ببسين (نشط) يساعد عملية التحلل المائى للبروتين بكسر روابط ببتيديه معينه من سلسلة البروتين الطويله ويحولها إلى سلاسل قصيره من عديدات الببتيد .

بروتين + ماء ← (ببسين / حمض HCL) ← عديدات البيتيد (ببتونات)

هل سألت لماذا لاتهضم المعده نفسها ؟ (أى كيف لا تؤثر العصاره المعدية التى تهضم البروتينات على الخلايا المبطنه للمعده ؟)

وذلك بسبب :

يفرز جدار المعده الداخلى إفرازات مخاطيه كثيفه تحميها من العصارات الهاضمه .
إنزيم الببسينوجين يفرز فى صوره غير نشطه ولا ينشط إلا بعد خروجه من الخلايا المفرزه له فى خلايا جدار المعده إلى تجويفها بفعل حامض HCL

ج) الهضم فى الأمعاء :-

الأمعاء الدقيقه تتكون من الأثنى عشر واللفائفى وطولها حوالى ٨م وقطرها ٣,٥ سم فى بدايتها و ١,٢٥ سم فى النهايه وهى ملتفه حول نفسها ويربط بين التواءاتها غشاء المساريقا.

(وعصارتها الهاضمه هى)

١) العصاره الصفراويه:

تفرز من الكبد فى الأثنى عشر أثناء مـــرور الغذاء
تعمل على تحويل الدهـــون إلى مستحلب دهنـــى

(أى تجزئ الحبيبات الكبيره إلى قطـــرات دهنيه دقيقه) وبالتالى يصبح من السهل التأثير الأنزيمى على الدهون التى لا تذوب فى الماء.

الدهون ← (العصارة الصفراوية) ← مستحلب دهني

٢) العصاره البنكريا سيه :

تفرز من البنكرياس على الطعام فى الإثنى عشر وتحتوى على:

أ) بيكربونات الصوديوم: تعادل حمض HCL وتجعل الوسط قلوى pH=8 .

ب) إنزيم الأميليز البنكرياسي: يشبه الأميليز الفمى (التيالين)

نشا أو (جليكوجين)+ ماء	أميليز بنكرياسي ← وسط قلوي	سكر مالتوز (ثنائى)

ج) إنزيم التربيسينوجين : يشبه الببسينوجين فى المعدة وهو غير نشط ويتحول إلى تربسين نشط بفعل مساعد الإنزيم الأنتيروكينيز متى وصل إلى الأثنى عشر:(والأنتيروكينيز أنزيم مساعد يفرزه الجدار الخلوى للآمعاء الدقيقه)..

بروتين + ماء	تريبسين ←	عديدات الببتيدات

د) أنزيم الليبز : يحلل الدهون مائياً بعد تجزيئها بالصفراء إلى أحماض دهنيه وجلسرين.

مستحلب دهني + ماء	الليبيز ← وسط قلوي	أحماض دهنية + جلسرين

٣) العصارة المعوية :-

تفرزها خلايا خاصة في جدار الأمعاء الرفيعة وتحتوى علي الأنزيمات الأتية :

(أ) مجموعة أنزيمات الببتيديز:

كل انزيم يختص بكسر رابطة ببتيدية بين انواع معينة من الأحماض الأمينية في عديدات الببتيد لتكون أحماض أمينية مختلفة .

سلسلة عديدات الببتيد	إنزيمات الببتيديز ← وسط قلوي	أحماض أمينية

(ب) مجموعة الإنزيمات المحللة لسكريات الثنائية:

*إنزيم المالتيز يحلل سكرالمالتوز الثنائى (سكر الشعير) إلي ٢جزييء سكرجلوكوز(سكر العنب)

*إنزيم السكريز يحلل سكر القصب (السكروز) إلي جلوكوز + فركتوز (سكر الفاكهة)

*إنزيم اللاكتيز يحلل سكر اللبن (اللاكتوز) إلي جلوكوز + جالاكتوز.

(ج) إنزيم انتروكنيز: إنزيم غير هاضم ولكنة منشط للتربسينوجين البنكرياسى

الإمتصاص

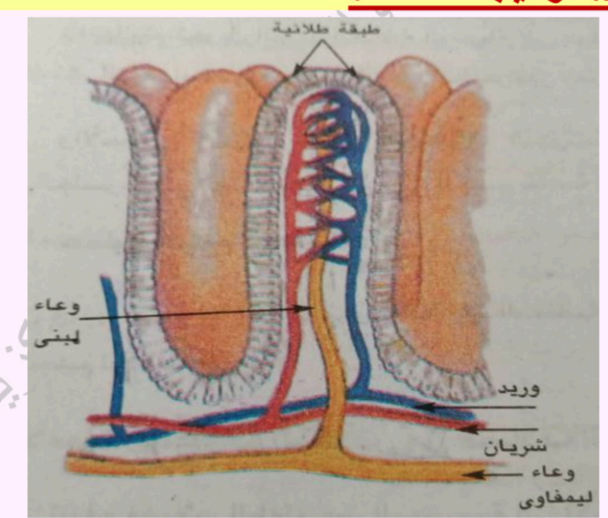
هو عبور المركبات الغذائية المهضومة من خلال الخلايا المبطنة للفائفى (الخملات) في ألأمعاء الدقيقة الى الدم او الليمف

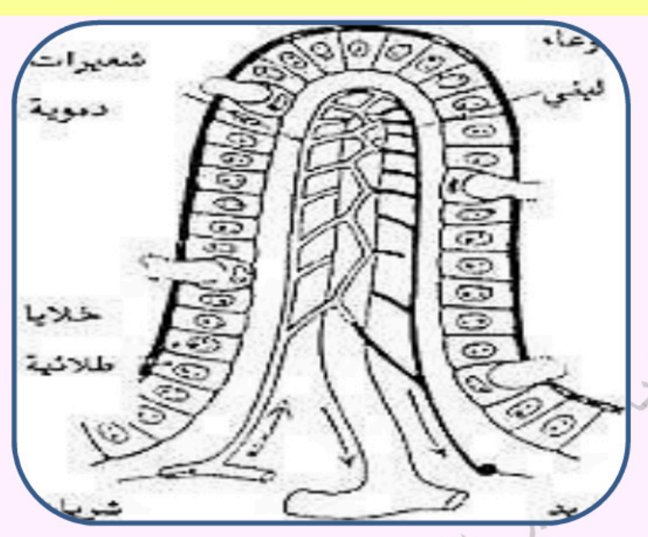
الخملات :

* بدراسة بطانة اللفائفى من الداخل وجد بها انثناءات كثيرة تشبه الاصابع تعرف بالخملات تزيد من مساحة سطح الامعاء الدقيقة المعرض لامتصاص الغذاء .

* تبلغ مساحة سطح اللفائفى الداخلى ١٠ م^{٢} = ٥ أضعاف مساحة سطح جسم الإنسان..

تركيب الخملة:





أ- عبارة عن طبقة طلائية:

ب- بداخل الطبقة الطلائية وعاء لبنى (ليمفاوى) محاط بشبكة من الشعيرات الدموية (أوردة – شرايين).

- يبرز من الطبقة الطلائية امتدادات دقيقة تسمى خميلات (لا تظهر إلا تحت المجهر الالكترونى) وهى ايضاً تعمل على زيادة سطح الأمتصاص.

- ينتقل الغذاء المهضوم من الخملات الى الدم اوالليمف بخاصية الإنتشار الغشائى و النقل النشط.

الطريق الذى يسلكة الغذاء المهضوم

أ - الطريق الدموي . ب - الطريق الليمفاوى.

أ-الطريق الدموى :

الغذاء المهضوم الذى يسلك الطريق الدموى (الماء – الاملاح المعدنية – السكريات الاحادية - الاحماض الامينية الفيتامينات الذاتية في الماء)

ويمر الغذاء المهضوم من خملات الامعاء في شعيرات دموية تصب في الوريد الكبدى البابى ثم الكبد ومنه الى الوريد الكبدى ثم الوريد الاجوف السفلى فالقلب .

ب - الطريق الليمفاوى :-

- الغذاء المهضوم الذى يسلك الطريق الليمفاوى : -

(الجلسرين – الاحماض الدهنية – فيتامينات -D- E -K – A الذائية في الاحماض الدهنية)

- يعاد اتحاد بعض الجلسرين والاحماض الدهنية داخل خلايا الطبقة الطلائية للخملات فيتكون دهون .
- وقد تمتص قطيرات الدهن التى لم تتحلل مائياً بالأنزيمات داخل طلائية الخملة بطريقة البلعمه .
- تتجه جميع الدهون إلى الوعاء اللبنى داخل الخمله ثم الجهاز الليمفاوى ثم الوريد الأجوف العلوى فالقلب.

	الطريق الدموى	الطريق الليمفاوى
البداية	الشعيرات الدموية فى كل خملة	الوعاء اللبنى فى كل خملة
المواد المنقولة	الماء - الأملاح المعدنية- السكريات الأحادية - الأحماض الأمينية - الفيتامينات التى تذوب فى الماء	الجليسرين - الأحماض الدهنية - الفيتامينات التى تذوب فى الماء
المسار الذى تسلكه المواد الممتصة	الشعيرات الدموية فى الخملات ↓ الوريد البابى الكبدى ↓ الكبد ↓ الوريد الكبدى ↓ الوريد الأجوف السفلى ↓ القلب	الأوعية اللبنية فى الخملات ↓ الجهاز الليمفاوى ↓ الوريد الأجوف العلوى ↓ القلب

التمثيل الغذائي (الأيض)

هو استفادة الجسم من المواد الغذائية المهضومة والتي تم امتصاصها وعملية التمثيل الغذائي تشتمل علي عمليتان متعاكستان

ا - عملية البناء:-

وفيها يتم تحويل المواد الغذائية البسيطة الي معقدة تدخل في تركيب الجسم (عكس الهضم)

- السكريات الاحادية ← مواد نشوية تخزن في الكبد والعضلات علي هيئة جليكوجين
- الاحماض الامينية ← بروتينات مختلفة في الجسم
- الاحماض الدهنية + الجلسرين ← مواد دهنية تخزن في الجسم خاصة تحت الجلد

ب - عملية الهدم :-

وفيها يتم أكسدة المواد الغذائية الممتصة وخاصة السكريات لإنتاج الطاقة اللازمة لاداء الجسم لوظائفة الحيوية

* الأمعاء الغليظه والتخلص من الفضلات *

١- فضلات الطعام التى لم تهضم ولم تمتص تمر من الامعاء الرفيعة الي الامعاء الغليظة .

٢- يتم امتصاص الماء وجزء من الاملاح من فضلات الطعام خلال بطانة الامعاء الغليظة التي بها الكثير من التحززات تساعد علي ذلك فتصبح الفضلات شبة صلبة تحتوى على سيليلوز والياف وخلايا تالفة .

٣- تتغذى بعض انواع البكتريا علي الفضلات بعد ان تحللها فتتعفن الفضلات.

٤- إنقباضات وتقلصات شديدة في عضلات المستقيم وارتخاء العضلتين العاصرتين علي جانبي فتحة الشرج تسبب خروج البراز .

٥- الامعاء الغليظة تفرز المخاط الذى يسهل مرور فضلات الطعام للخارج .

الفصل الثاني

النقل فى الكائنات الحيه

النقل فى الكائنات الحيه هو: عباره عن دخول المواد المختلفه التى يحتاجها الكائن الحى إلى جسمه ونقلها وتوزيعها إلى مختلف الأنسجه البعيده عن سطح الأمتصاص"

أساليب النقل فى الكائنات الحيه

اولاً: فى النباتات

أ)النقل في النباتات البدائية

بالأنتشار والنقل النشط :-

(فى النباتات البدائيه كالطحالب تتحرك المواد الأوليه كثانى أكسيد الكربون والماء والأملاح المعدنيه وكذلك نواتج عملية البناء الضوئى من خليه لأخرى بالأنتشار والنقل النشط دون الحاجه لأنسجه نقل متخصصه)

ب)النقل في النباتات الراقية

بالأنتشار وأنسجه وعائيه متخصصه:-

- فى النباتات الراقيه تنتقل الغازات بالأنتشار أما الماء والأملاح المعدنيه والنواتج الذائبه للبناء الضوئى فأنه يتم نقلها بواسطة أنسجه وعائيه متخصصه)

النقل فى النباتات الراقيه

أ) نقل العصاره النيئه: " الماء والأملاح المعدنيه "

من التربه عبر أنسجة الجذر المختلفه حتى تصل إلى أوعية الخشب فى الجذر ثم خشب الساق ثم إلى الأوراق حيث تقوم بعملية البناء الضوئى وتكوين العصاره الناضجه " المواد الغذائيه عالية الطاقه "

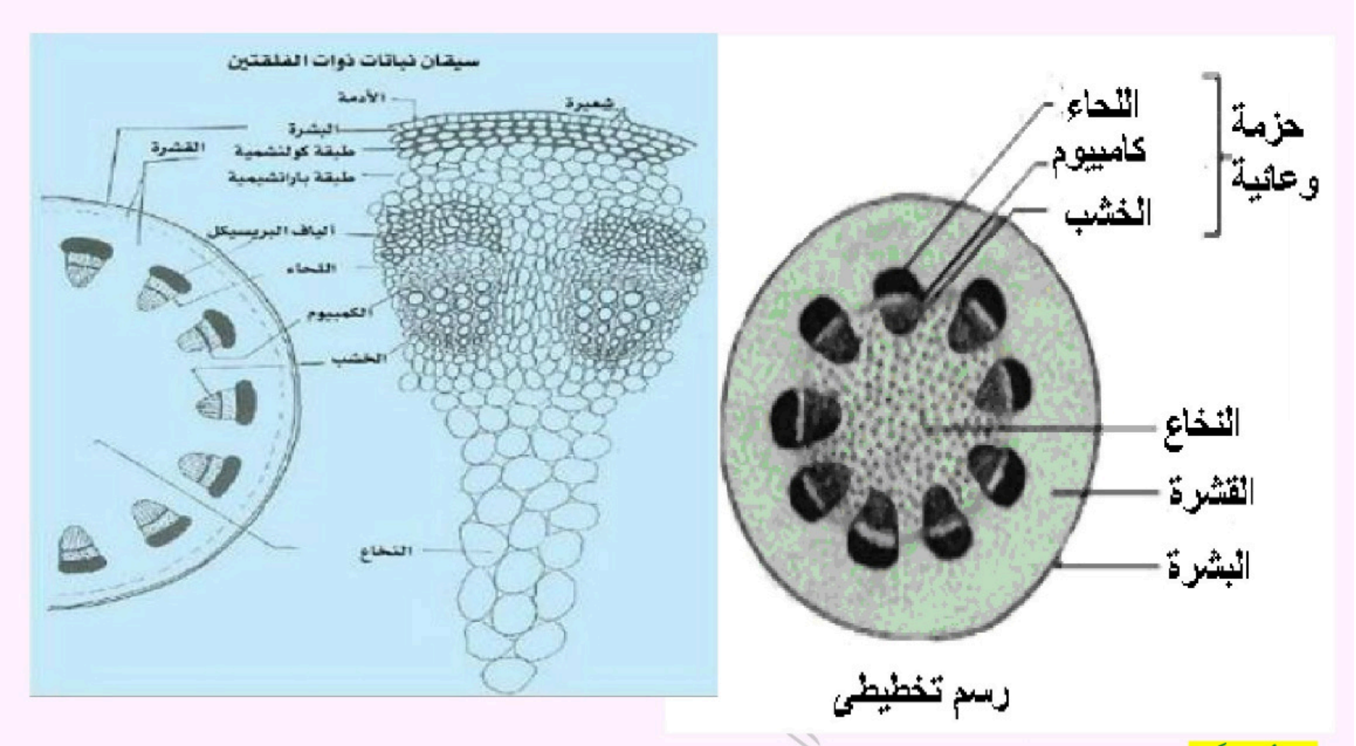
ب) نقل العصاره الناضجه " المواد الكربوهيدراتيه والدهنيه والبروتينيه "

من مراكز صنعها إلى مواضع تخزينها وأستهلاكها فى الأنسجه المختلفه فى الجذر والساق والثمار والبذور عن طريق الأنابيب الغرباليه فى لحاء الورقه والساق والجذر "

فحص قطاع عرضى فى ساق نبات حديث ذو فلقتين

١) البشره.
٢) القشره . " نسيج كولنشيمى – نسيج بارانشيمى - غلاف نشوى "
٣) الأسطوانه الوعائيه . " البريسيكل – # حزم وعائيه – نخاع – أشعه نخاعيه "

تتكون الحزم الوعائية من (اللحاء- الكمبيوم- الخشب).



أولاً : البشره:
صف واحد من الخلايا البارانشيميه برميلية الشكل متلاصقه يغلفها من الخارج طبقه من الكيوتين.

ثانياً : القشره: وهى تترتب من الخارج إلى الداخل كالآتى:

أ) نسيج كولنشيمى :
عدة صفوف من خلايا بارانشيميه تغلظت جدرها بمادة السيليلوز والصفوف الخارجيه قد تحتوى على بلاستيدات خضراء

الوظيفه : ١ - تدعيم الساق. ٢- القيام بعملية البناء الضوئى.

ب) نسيج بارانشيمى :-
عدة صفوف من خلايا بارانشيميه رقيقه يتخللها كثير من المسافات البينيه .

الوظيفه:- تهويه الساق .

جـ) غلاف نشوى :-
أخر صف من القشره. # الوظيفه:- حفظ وتخزين حبيبات النشا.

ثالثاً : الأسطوانه الوعائيه :
تشغل حيزاً كبيراً في مركز الساق وهى تتكون من :

أ) البريسيكل: عباره عن مجموعات متبادله من الخلايا

١- مجموعات من خلايا ليفيه " تقابل الحزم الوعائيه من الخارج "
٢- مجموعات من خلايا بارانشيميه " تتصل بالأشعه النخاعيه

الوظيفه :- إمداد الساق بالقوه والمرونه
ب) الحزم الوعائيه : " كثيرة العدد - مرتبه فى محيط دائرى - الحزمه مثلثة الشكل قاعدتها للخارج"

وتتركب كل حزمه من:

١) اللحاء: يمثل قاعدة الحزمه الوعائيه إلى الخارج ويتركب من (أنابيب غرباليه وخلايا مرافقه وخلايا بارانشيميه)

الوظيفه : نقل المركبات الغذائيه العضويه .

٢) الكمبيوم : صف واحد أو أكثر من خلايا مرستيميه " سريعة الأنقسام " توجد فى وسط الحزمه الوعائية بين اللحاء والخشب .

الوظيفه : - تكوين اللحاء الثانوى للخارج. - تكوين الخشب الثانوى للداخل.

٣) الخشب : يمثل قمة الحزمه للداخل.

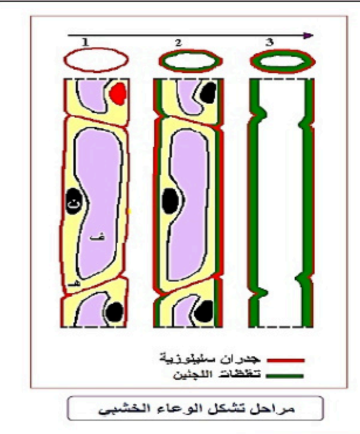
الوظيفه: - نقل الماء والأملاح الذائبه - تدعيم الساق

- ويتكون من (الأوعيه – القصيبات – بارانشيم الخشب)

سؤال : قارن بين الأوعيه والقصيبات ؟

الأوعيه	القصيبات
التركيب :- الوعاء الخشبى يتركب من سلسله من خلايا أسطوانيه تتصل من نهايتها – تكسرت الجدر الأفقيه الفاصله بين الخلايا فى بداية التكوين وأصبحت الخلايا متصلة الفتحات وماتت محتوياتها البروتوبلازميه وبذلك تكونت أنبوبه مجوفه.	تشبه الأوعيه إلا أنها فى القطاع العرضى تظهر بشكل خماسي أو سداسي
التغلظ : تغلظت الجدرالسيليلوزيه للأوعيه بمادة اللجنين غير المنفذه للماء والذائبات ولكن تترك أماكن بدون تغلظ على الجدار الأولى تسمى النقر لتسمح بمرور الماء من داخل الوعاء إلى خارجه --- شرائط اللجنين المبطنه للأوعيه الخشبيه تأخذ عدة أشكال فمنها الحلزونى والدائرى ووظيفتها تقوية الوعاء وعدم تقوس جداره للداخل	نفس التغلظ وعاء قصيبة الخشب
الطرفان :- مفتوحان ودائريان	مسحوبان ومثقبان بالنقر

بارنشيم الخشب : صفوف من الخلايا بين أوعية الخشب .



ملحوظه

شبكة النقل فى جميع أجزاء النبات متصله فخشب الساق يتصل بخشب الجذر والورقه وكذلك لحاء الساق يتصل بلحاء الجذر والورقه.

جـ) النخاع : مساحه واسعه من الخلايا البارانشيميه فى مركز الساق

الوظيفه :ـ تخزين المواد الغذائيه .

د) الأشعه النخاعيه :

خلايا بارانشيميه تمتد بين الحزم الوعائيه وتصل القشره بالنخاع.

أولاً : آلية نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الورقه

يقوم الخشب بنقل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق

القوى التى تعمل على صعود العصاره ..

هناك نظريات مختلفه تفسر صعود الماء

١) الضغط الجذرى :

يتم دفع الماء إلى الساق بقوه أو ضغط ناتجه عن الحركه الأسموزيه للماء من التربه إلى أنسجة الجذر نتيجه وجود إمتصاص جذرى مباشر للماء والدليل على الضغط الجذرى حدوث ظاهرة الإدماء..

سؤال : ما المقصود بظاهرة الإدماء ؟

هى ظاهرة خروج الماء من الساق المقطوع بالقرب من سطح التربه نتيجه وجود الضغط الجذرى

سؤال : علل : لا يمكن تفسير نقل الماء إلى قمم الأشجار بظاهرة الضغط الجذرى ؟

١- الضغط الجذرى فى أحسن الأحوال لا يزيد عن ٢ ض جوى وهذا يؤدى إلى رفع الماء عمودياً مسافه قصيره خلال أوعية الخشب إلى حد معين يتوقف بعدها وذلك لتساوى ضغط عمود الماء إلى أسفل مع الضغط الجذرى المعاكس لأعلى.

٢- الضغط الجذرى معدوم فى عاريات البذور " كالصنوبر "

٣- يتأثر الضغط الجذرى بالعوامل الخارجيه بسرعه (مثل النتح - تركيز محلول التربه - درجة الحراره)

٢) خاصية التشرب :-

رغماً عن أن جدران الأوعيه الخشبيه تتكون من السيليلوز واللجنين ذات الطبيعه الغرويه والتى لها القدره على تشرب الماء إلا أن هذه الخاصيه ذات أثر محدود جداً فى رفع العصاره (علل) وذلك لأن :-

- العصاره تسير فى تجاويف أوعيه الخشب وليس خلال الجدران .
- تنحصر أهمية التشرب فى نقل الماء على جدران خلايا الجذر حتى أوعية الخشب والقصيبات ومن أوعية الخشب إلى الخلايا المجاوره لها فى الأوراق.

٣) الخاصيه الشعريه :-

هى ظاهرة إرتفاع الماء فى الأنابيب الضيقه ضد الجاذبيه الأرضيه .

- أوعية الخشب ضيقه قطرها " من ٠،٠٢ إلى ٠،٥ مم "
- لا يزيد إرتفاع الماء بالخاصيه الشعريه فى أضيق الأوعيه الخشبيه والأنابيب عن ١٥٠سم
- لذلك فأن الخاصيه الشعريه تعتبر من القوى الثانويه الضعيفه لرفع العصاره.

٤) نظرية التماسك والتلاصق وقوة الشد الناشئه عن النتح ..

وضع أسس هذه النظريه العالمان " ديكسون وجولى "

وفسرا إرتفاع عمود الماء فى الأوعيه الخشبيه إلى مسافه تصل إلى ١٠٠ متر وأن الماء يسحب من قبل الورقه نتيجة أستهلاك الورقه للماء فى عمليات الأيض " التحول الغذائى " والنتح والتبخر .

وتتلخص النظريه فى أن عمود الماء يرتفع في الأوعيه الخشبيه بالقوى التاليه:

١- قوى تماسك : بين جزيئات الماء وبعضها داخل الأوعيه والقصيبات لذلك فعمود الماء متصل.

٢- قوى تلاصق : بين جزيئات الماء وجدران الأنابيب الخشبيه فعمود الماء معلق ضد الجاذبيه الارضيه بأستمرار.

٣_ قوى الشد:النتح المستمر فى الاوراق يعمل على جذب وسحب عمود الماء إلي أعلي.

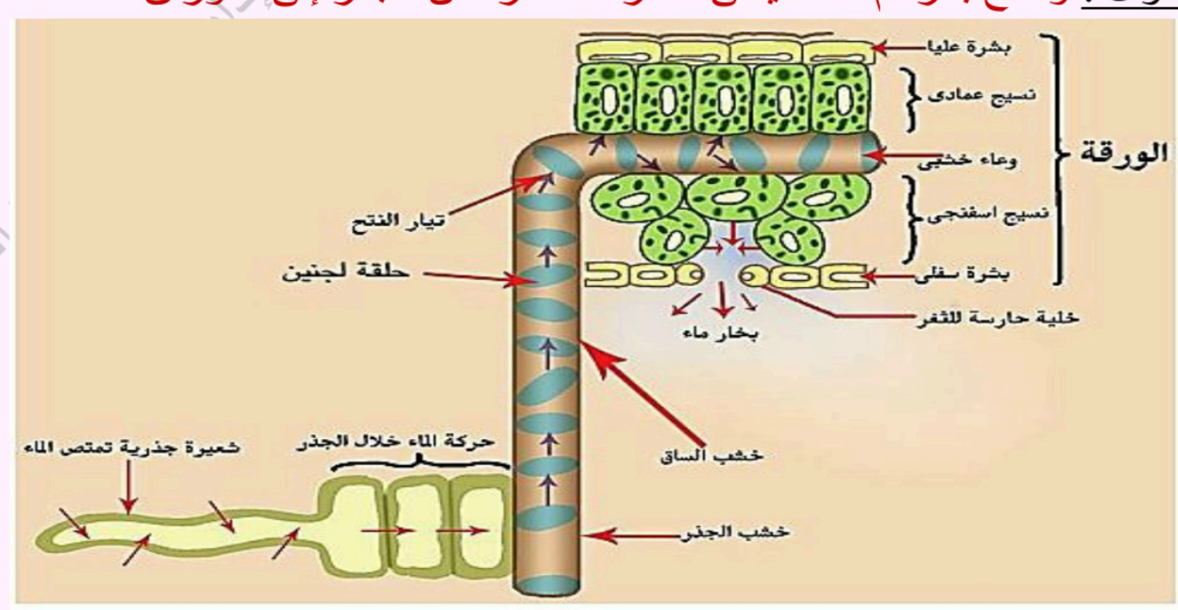
سؤال: علل: لا ينجح نقل الشتلات من المشاتل الى الاراضى المستديمه أذا تعرضت للشمس مده طويله ؟

_ لآن اشعه الشمس تسبب تبخر الماء بالنتح وسحب عمود الماء لآعلى.
_ ولا يوجد تعويض للماء من التربه فيملآ الفراغ بالهواء.
_ وبعد زراعه الشتلات يصبح عمود الماء غير متصل ويفصله فقاعات هوائيه فتعجز الشتلات عن جذب عمود الماء.

مسار صعود العصاره من الجذر الى الاوراق تبعا لنظريه التماسك والتلاصق وقوى الشد الناشئه عن النتح ؟

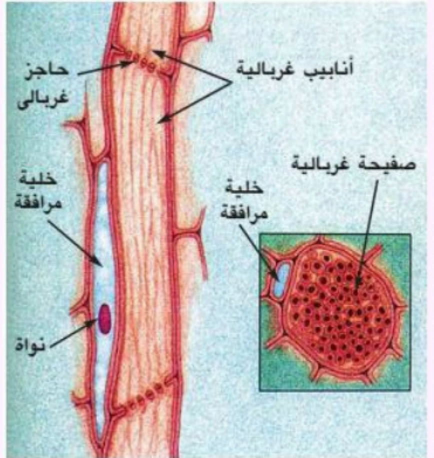
أ_ تقل الرطوبه فى الغرف الهوائيه للجهاز الثغرى فى الورقه بسبب النتح.
ب_ فيزداد التبخر من خلايا النسيج الوسطى المحيط بغرفه الثغر فيقل امتلاؤها بالماء.
ج_ يرتفع تركيز خلايا النسيج الوسطى فيجذب الماء من الخلايا المجاوره حتى اوعيه الخشب فى العروق الدقيقه ثم الكبيره ثم العرق الوسطى للورقه .
د_ يقع الماء الموجود فى أوعيه الخشب تحت قوه شد كبيره فيرتفع الماء فى اوعيه وقصيبات الساق والجذر المتصله ببعضها .
هـ_ الشد الورقى لا يقف عند سحب الماء الذى وصل الى الاسطوانه الوعائيه فى الجذر بل ويساعد على الشد الجانبى من الشعيرات الجذريه.

سؤال : وضح بالرسم التخطيطى مسار العصاره من الجذر إلى الأوراق ؟



ثانيا:- نقل الغذاء الجاهز من الورقه الى جميع اجزاء النبات

يتم نقل العصاره الناضجه من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات الى أعلى لتغذية البراعم والأزهار والثمار وإلى أسفل لتغذيه الساق والمجموع الجذرى



قطاع طولى وعرضى فى اللحاء

تركيب اللحاء:

١) أنابيب غرباليه:- خلايا مستطيله خاليه من الأنويه جدرها المستعرضه مثقبه وتعرف بالصفائح الغرباليه ويمر فى الثقوب خيوط سيتوبلازميه.

٢) خلايا مرافقه: ترافق كل انبوبه غرباليه خليه مرافقه بها النواه ؟ (علل)
جـ/ لتنظيم العمليات الحيويه.
وبها قدر كبير من الريبوسومات والميتوكندريا ؟ (علل)
جـ/لانتاج الطاقه.

٣) برانشيم اللحاء: خلايا برانشيمية حية تربط الآنابيب الغرباليه ببعضها.

علل : وجود خلية مرافقة بجوار كل أنبوبة غربالية ؟

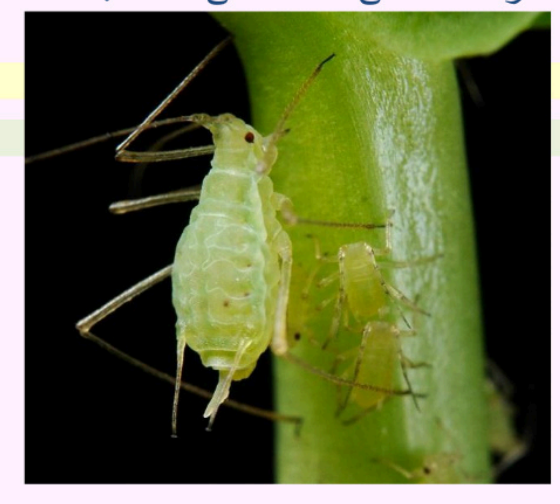
أذكر الأدله التجريبيه التى توضح دور الأنابيب الغرباليه فى اللحاء فى نقل العصاره من اسفل الى اعلى ومن اعلى الى اسفل ؟

أ_ تجربه: (رابيدن وبور):

تم تعريض ورقه نبات الفول لـ CO_2 به كربون مشع C^{14} اثناء القيام بعمليه البناء الضوئى وبعد تكون الكربوهيدرات ثم تتبعها بواسطه عداد جيجر ووجد أنها تنتقل فى الساق من أعلى لأسفل والعكس.

ب_ تجربه: (العلم متلر):

* اثار انتباه العالم متلر ان لحشره المن القدره على غرس فمها الثاقب فى ساق النبات فتحصل على غذائها وبذلك تمكن من جمع محتويات الانابيب الغرباليه للتعرف عليها.
* فصل العالم متلر جسم الحشره عن فمها اثناء تغذيتها وحلل هذا الغذاء بعد فصله من فمها فوجد انه مواد عضويه عاليه الطاقه تصنع فى الاوراق (سكر قصب واحماض امينيه).
* ثم قام بعمل قطاع فى المنطقه المغروس فيها الفم الثاقب فوجد انه مغروس فى انبوبه غرباليه من انابيب اللحاء فتحقق من ان عصاره اللحاء هى الغذاء عالى الطاقه .



آليه انتقال المواد العضوية فى اللحاء :

استطاع العالمان (ثاين وكانى) وضع تفسير لآليه أنتقال المواد العضويه داخل الانابيب الغرباليه على أساس نظريه
(الانسياب السيتوبلازمى)

تتحرك الخيوط السيتوبلازميه داخل الانابيب الغرباليه والخلايا المرافقه حركه دائريه إلى أعلى وإلى أسفل ومن خليه غرباليه الى أخرى وهى تحمل المواد العضويه .

النقل النشط:

حركه الخيوط السيتوبلازميه يلزمها طاقه فيتكون ATP بوفره فى الخلايا المرافقه وينقل عبر **خيوط البلازموديزما** الى الانابيب الغرباليه

ولذلك فحركه الخيوط السيتوبلازميه تبطىء فى حاله نقص الاكسجين او خفض درجه الحراره.

جهاز النقل في الإنسان

- قبل الحديث عن النقل في الإنسان .
- فأن الحيوانات أيضاً تحتاج إلي طاقة مستمدة من الغذاء المهضوم والذي لابد أن ينقل ويوزع علي مختلف الأنسجة البعيدة عن سطح الإمتصاص.

الحيوانات الصغيرة (البروتوزوا "الحيوانات الأولية " والهيدرا والأسفنج .....الخ)

تنقل المواد الغذائية والغازات التنفسية بالإنتشار فقط ؟ (علل)

- لإنها صغيرة لا تحتاج إلي أجهزة نقل متخصصة.

الحيوانات المعقدة التركيب لا تكفي خاصية الإنتشار لنقل الغذاء والأكسجين – ولابد من وجود جهاز نقل متخصص

النقل في الإنسان

يتم نقل الغذاء المهضوم والغازات والمواد الاخراجيه والهرمونات عن طريق جهازين يتصلان ببعضهما داخل الجسم وهما:

(أ) الجهاز الدورى

(ب) الجهاز الليمفاوي

أولاً: الجهاز الدورى

التركيب : ١_القلب ٢_الاوعيه الدمويه ٣_الدم

* ونظرا لاتصال القلب والأوعيه الدمويه فى شكل حلقة لا يخرج منها الدم إلي تجويف الجسم لذلك فالجهاز من النوع المغلق .

سؤال :- (علل) الجهاز الدوري من النوع المغلق ؟

١- # القلب :

* القلب عضو عضلي اجوف يقع فى داخل التجويف الصدرى ولكنه يميل من اسفل قليلا جهه اليسار.
* يحيط بالقلب غشاء ويسمى (غشاء التامور) ؟ (علل)

لحمايه القلب وتسهيل حركته

* ينقسم القلب طوليا بحاجز عضلى الى قسمين ايمن وايسر وكل قسم ينقسم الى حجرتين :

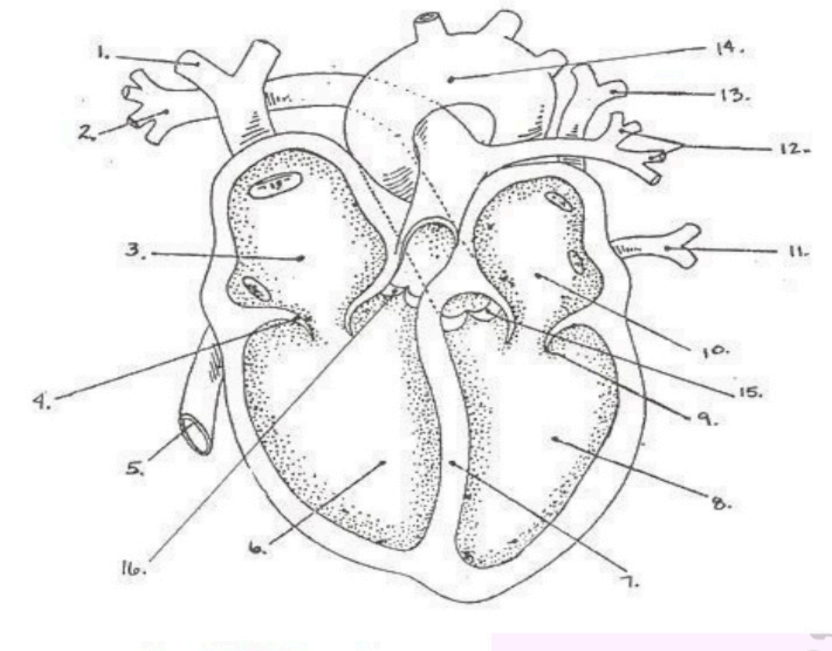
١_ اذين لاستقبال الدم وجداره العضلى رقيق.
٢_ بطين لتوزيع الدم وجداره العضلى سميك.

*يدفع كل اذين الدم الى البطين المقابل له عن طريق فتحه يحرسها صمام ذو شرفات ولا تسمح للدم بالرجوع.

الصمام الايمن بين الاذين والبطين ذو ثلاث شرفات. والايسر ذو شرفتان .

كما يوجد صمامات نصف دائريه عند إتصال القلب بالشريان الرئوى والأورطى

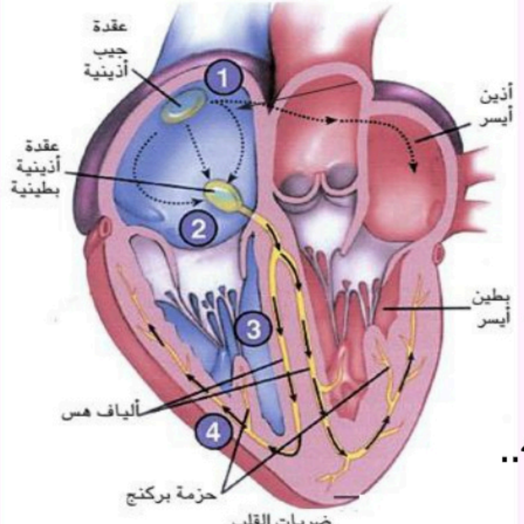
ويقوم القلب بالأنقباض والأنبساط بطريقه منتظمه مدى الحياه.



١- وريد أجوف علوى
٢- شريان رئوى
٣- أذين أيمن
٤- صمام ثلاثى الشرفات
٥- وريد أجوف سفلى
٦- بطين أيمن
٧- حاجز بين البطينين
٨- بطين أيسر
٩- صمام ميترالى
١٠- أذين أيسر
١١- أوردة رئوية
١٢- تفرعات شريان رئوى
١٣- أوردة رئوية
١٤- الشريان الأورطى
١٥- صمام هلالى
١٦- صمام هلالى



ضربات القلب :



اثناء حياة الانسان يكون نبض القلب بمعدل طبيعي ٧٠دقه/دقيقه منذ ولادتة وحتي بعد نزع القلب وفصله عن الاعصاب المتصلة به لمدة محدودة. (علل)؟

ج) لأن عضلة القلب ذاتية الحركة أي تنبع ضربات القلب المنتظمة من داخل نسيج عضلة القلب نفسها ولكن أحيانا يزداد أو يقل معدل نبضات القلب .

فما سبب الايقاع المنتظم لدقات القلب وسبب نقصانه او زيادته..

بدرسه التركيب التشريحي للقلب يمكن الاجابه عن الاسئله السابقة :

* في جدار الاذين الايمن وبالقرب من مكان اتصاله بالاورده الجوفاء:

توجد ضفيرة عضلية رقيقة مدفونة تسمي **"العقده الجيب أذينيه"** وهي المنظم لدقات القلب.

* يتصل بالعقده المنظم عصبان :

أ _العصب الحائـــــــر :" يبطئ من ضربات القلب أثناء النوم أو حالات الحزن".

ب _العصب السمبثاوي : "يزيد من معدل ضربات القلب مثلا أثناء بذل مجهود أو حالات الفرح والخوف والاستيقاظ من النوم .

لابد من التنبيه علي جدران البطينين ليعملان بنفس معدلات انقباض الاذينين " وإلا يختل عمل القلب "

لذلك توجد العقده الثانيه عند اتصال الاذينين بالبطينين .

العقده الاذينيه البطينيه :

* تطلق العقدة المنظم اثاره الانقباض تلقائياً فتنقبض عضلات الاذينين

* تصل الموجة الكهربية العصبية الي العقده الثانية (العقدة الأذينية البطينية الموجودة عند إتصال الأذينين بالبطينين)

* تنقل العقده الاثارة عبر الالياف الخاصة المنتشره في الحاجز بين البطينين (ألياف هس)

* ثم تنتقل من الحاجز بين البطينين الي جدران البطينين للانقباض عبر (حزمة بركنج) .

سؤال : علل : سماعة الطبيب تميز صوتين مختلفين لضربات القلب ؟

أ_صوت غليظ وطويل : ينشأ عند غلق الصمامين بين الاذينين والبطينين عند انقباض البطينين .

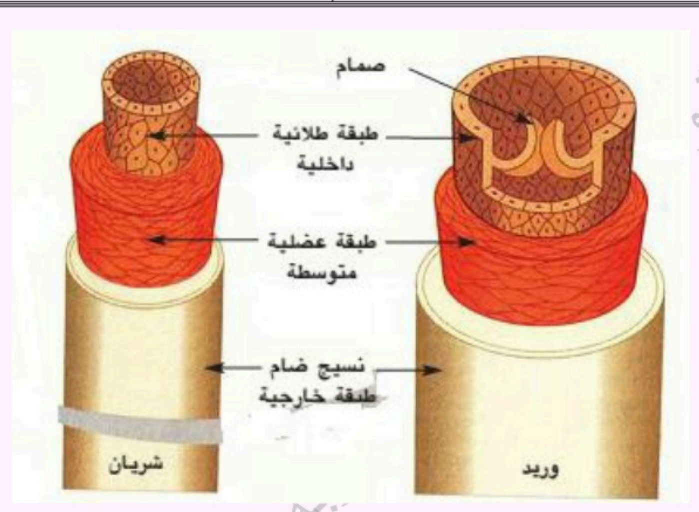
ب_ صوت حاد وقصير: ينشأ عند اغلاق صمامي الشريان الرئوي والاورطي عند انبساط البطينين

علي مدي العمر العادي للانسان يدق القلب في المتوسط ٧٠دقه في الدقيقه فيضخ ٥ لتر دم / دقيقه اي كل الدم الذي يوجد في الجسم .

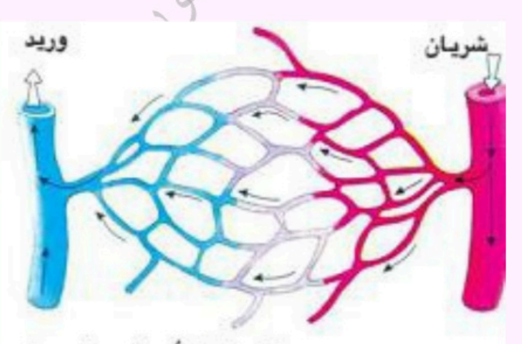
٢- # الاوعيه الدمويه : وتشمل : (شرايين _ أورده _ شعيرات دمويه)..

الشرايين	الأوردة
١- أوعية دموية تحمل الدم من القلب الى الجسم . ٢- يتركب جدار الشرايين من ثلاث طبقات أ- الخارجية : نسيج ضام . ب- الوسطى "طبقة سميكة تتكون من عضلات لا ارادية يتحكم في أنقباضها وانبساطها ألياف عصبية " ج- الداخلية : (بطانة الشريان) "صف واحد من خلايا طلائية رقيقة تعلوها الياف مرنة تعطى الشريان المرونة اللازمة لاندفاع الدم بداخلة أثناء إنقباض البطين.	١- أوعية دموية تحمل الدم من الجسم الى القلب . ٢- يتركب جدار الوريد من ثلاث طبقات كجدار الشريان ولكن : أ - الالياف المرنة قليلة ونادرة . ب- الطبقة الوسطى أقل سمكاً. ج- في بعض الاوردة توجد صمامات لتسمح للدم بالمرور في اتجاة القلب فقط ولا تسمح برجوعة مثل اوردة الاطراف القريبة من سطح الجلد ويمكن مشاهدة مواضع هذة الصمامات في أوردة الذراع عند ربطة برباط ضاغط من قاعدتة مثلما فعل الطبيب الانجليزى وليم هارفي والذى درس الدورة

٣- الجدار سميك ونابض والتجويف أصغر. ٤- مدفونة وسط عضلات الجسم . ٥- تحمل دم مؤكسج ما عدا الشريان الرئوى الذى يخرج من البطين الايمن حاملاً دماً غير مؤكسج الى الرئتين .	الدمويه فى القرن السابع عشر بعد أن أكتشفها الطبيب العربى ابن النفيس فى القرن العاشر . ٣- الجدار أقل سمكاً وغير نابض والتجويف أوسع ٤- قريبة من سطح الجلد . ٥- تحمل دم غير مؤكسج ما عدا الاوردة الرئوية التى تفتح في الاذين الايسر .



الشعيرات الدموية



اتصال الشُرينات بالوريدات

أوعية دقيقة مجهرية تصل بين التفرعات الشريانية الدقيقة و الوريدية الدقيقة و اكتشف هذه الحقيقه العالم مالبيجي الايطالي وأكمل بها عمل العالم هارفي فى أوخر نفس القرن السابع عشر

التركيب : " صف واحد من خلايا طلائية رقيقة بها ثقوب دقيقة بين هذة الخلايا "

ويصل قطر الشعيرة من ٧ : ١٠ ميكرون _ و سمك الجدار حوالي ٠٫٠٠٠١ و من المليمتر

الوظيفة: التركيب يلائم الوظيفة وهي " تبادل المواد السريع بين الدم و خلايا انسجة الجسم المختلفة "

٣- # الدم

* الدم نسيج ضام سائل احمر اللون لزج و يعتبر هو الوسط الاساسي في عملية النقل.

* متوسط حجم الدم في جسم الانسان من ٥- ٦ لترات وهو ذو تأثير كيميائي قلوي ضعيف PH 7,4

ويتكون الدم من : (البلازما – كريات الدم الحمراء والبيضاء – الصفائح الدمويه).

أ) البلازما: ٥٤ % من حجم الدم وتتكون من:

١- ٩٠ % مـــــــــــــــاء

٢- ٧ % بروتينـــــــــــــات (الألبيومين – الجلوبيولين – الفيبرينوجين)

٣- ١ % أملاح غير عضويه (Na^+ - Cl^- – Ca^{++} – $(HCO_3)^-$)

٤- ٢ % مواد أخرى مثل (نواتج الهضم " سكريات وأحماض أمينيه " هرمونات- أنزيمات – أجسام مضاده – فضلات " يوريا ")

كريات الدم الحمراء	كريات الدم البيضاء	الصفائح الدموية
- اكثر الخلايا انتشاراً في الدم # العدد :- - الرجل البالغ يحتوي دمه علي ٤- ٥ مليون خلية / مم٣ من الدم - الانثي البالغة يحتوي دمها علي ٤ - ٤,٥ مليون خلية / مم٣ من الدم # العمر :- لا يزيد عمرها علي اربعة شهور فتمر في هذه الفترة في الجسم داخل الدوره الدموية ١٧٢٠٠٠ مرة ثم تتكسر بعدها في الكبد و الطحال و النخاع العظمي و تحل محلها كريات جديدة - المنشأ :- تتكون في الانسان البالغ داخل نخاع العظام حيث تتكون ١٠٠ مليون كرية جديده / دقيقة و يقوم الجسم باسترجاع البروتينات الموجودة في الكريات القديمة و يستعملها في تكوين العصاره الصفراوية التي تلعب دوراً في عملية هضم الدهون $ الوصف :- مستديره مقعرة الوجهين وعديمة الانوية وهى تحتوي علي كميات كبيرة من	- نوع اخر من الخلايا المنتشرة في الدم ولكنة اقل انتشاراً و توجد انواع مختلفة من الكريات البيضاء و لكل نوع وظيفة خاصة # العدد :- عدد كريات الدم البيضاء ٧٠٠٠ خلية / مم٣ من الدم و يزداد عددها وقت المرض # العمر :- تعيش بعض أنواع الكريات البيضاء من ١٣-٢٠ يوم - المنشأ :- تتكون في النخاع العظمي باستمرار و كذلك في الطحال و الجهاز الليمفاوي - الوصف :- عديمه اللون و لا تملك شكلاً خاصاً و تتحرك في الجسم بلا انقطاع وتنساب علي طول جدران الاوعية الدموية وقادرة علي	- جسيمات صغيرة غير خلوية # العدد :- عدد الصفائح ٢٥٠الف/مم٣ # العمر :- عمرها حوالي ١٠ ايام وهي تتجدد بصوره مستمرة = المنشأ :- تنشأ في نخاع العظام - الوصف:- يبلغ حجم الصفيحة ¼ حجم الكريه الحمراء - الوظيفة: تلعب دوراً في تجلط الدم بعد الجرح

الهيموجلوبين لونه أحمر الذي يتكون من البروتين و الحديد وهو الذي يمنح الدم لونه - الوظيفه:- - يتحد الهيموجلوبين بأكسجين الرئتين فتتكون مادة جديدة تسمي الاكسي هيموجلوبين ذات اللون الفاتح و بالتالي تتمكن كريات الدم الحمراء من نقل الاكسجين الي كافة ارجاء الجسم. - يتخلي هيموجلوبين كريات الدم الحمراء عن الأكسجين عند خلايا انسجة و اعضاء الجسم و يتحول ثانية الي هيموجلوبين الذي يتحد مع ثاني اكسيد الكربون مكوناً الكارباminو هيموجلوبين ذو اللون الآحمر القاتم - اي ان الدم المتدفق من جرح في شريان يحتوي علي الأكسجين ذو لون احمرفاتح والدم المتدفق من جرح في وريد ذو لون أحمر داكن	التغلغل بين خلايا جدر الشعيرات الدموية - الوظيفه:- $ الدور الاساسي هو الدفاع عن الجسم:- ا) تقوم بمهاجمة و ابادة الميكروبات وتبعد او تعطل المواد الغريبة في الدم مثل المواد التي تقوم الميكروبات بأنتاجها. ب) تقوم بإبعاد الخلايا الميتة او التي في طور الموت و الفضلات الاخري. ج) هناك انواع معينة من الكريات البيضاء تقوم بإنتاج الاجسام المضادة "وهي مواد كيميائية تقوم باكتشاف المواد الغريبة و تقوم بتعطيلها و جعلها غير ضاره.	

الجلطه الدمويه :-

- عند حدوث قطع او تمزق الأوعيه الدمويه فان الدم يتجلط ليحمي نفسه من النزيف.

***تخطيط مبسط لاليه تكوين الجلطه :**

١ – صفائح دمويه + خلايا محطمه ←(عوامل التجلط فى الدم) ثرومبوبلاستين " ماده بروتينيه "

٢ – بـروثـرمـبـين ←(ثرومبوبلاستين / Ca++ + عوامل تجلط) ثرومبين " إنزيم نشط "
بروتين يفرزه الكبد بمساعدة فيتامين K ويصبه فى الدم

٣ – فـيـبـرينوجين ←(ثرومبين) فيبرين " بروتين غير ذائب " يترسب على شكل خيوط متشابكه تتجمع فيها خلايا الدم فيكون الجلطه التى تسد فتحة الوعاء الدموى
" بروتين ذائب فى البلازما "

علل : لا يتجلط الدم داخل الأوعيه الدمويه في الحاله الطبيعه ؟

ج ١ " بسبب"

١ - سريان الدم بصوره طبيعيه في الاوعيه الدمويه فلا تبطئ سرعته.
٢ - الصفائح الدمويه تنزلق بسهوله داخل الأوعيه الدمويه فلا تتفتت.
٣- وجود ماده الهيبارين التي يفرزها الكبد والتي تمنع تحول البروثرمبين الي ثرومبين.

علل: يعانى مرضي تليف الكبد من حاله سيوله في الدم ؟

وظائف الدم :-

١ - نقل

أ) الغذاء المهضوم والفضلات النيتروجينيه والهرمونات وبعض الأنزيمات النشطه أو الخامله والمواد النيتروجينيه الإخراجيه بواسطة (البلازما)

ب) غازى O_2 , CO_2 بواسطة (كريات الدم الحمراء)

٢- تنظيم

أ) حاله الجسم الداخليه مثل (كمية الماء – درجة الحموضه – الحاله الأسموزيه)

ب) تنظيم عمليات التحول الغذائى. ج) تنظيم درجة حرارة الجسم عند ٣٧°.

٣- وقاية وحماية

أ) الجسم من غزو الجراثيم والكائنات المسببه للأمراض عن طريق كريات الدم البيضاء.

ب) الدم لنفسه من النزيف فى حاله الجروح بمساعدة الصفائح الدموية بتكوين الجلطه الدمويه.

ضغط الدم

" هو المقاومه التي يلاقيها الدم في الشعيرات الدموية الميكروسكوبية فيرتفع الضغط في شبكة الشرايين عندما ينبض القلب "

وذلك كالاتي .

* عندما ينبض القلب ينتقل الدم الي الجسم حيث يجري بسهوله في الشرايين والاورده .
* و لكن يمر في الشعيرات الدمويه الميكروسكوبيه بصعوبة فيكون في حاجه لضغطه فالدم سائل لزج كثيف لايمر بسهوله في هذه القنوات الدقيقه .
* بسبب هذه المقاومة يرتفع الضغط في شبكة الشرايين عندما ينبض القلب .
* اعلي ارتفاع لضغط الدم يكون في الشرايين القريبه من القلب ويصل ذروته مع تقلص البطينين .

هناك مقياس لضغط الدم :

ا _ الحد الاقصي وذلك عند تقلص البطينين . ب _ الحد الادني وذلك عند ارتخاء البطينين .

#مقياس ضغط الدم :

هو جهاز الزئبق المستخدم في قياس ضغط الدم وهو يعطي رقمين مثل ١٢٠/ ٨٠ مم زئبق وهو ضغط الدم لشاب معافي:

أ _ الرقم ١٢٠ يدل علي ضغط الدم عند انقباض البطينين .

ب _ الرقم ٨٠ يدل علي ضغط الدم عند انبساط البطينين .

يقل ضغط الدم كلما ابتعدنا عن الشرايين القريبه من القلب حتي نصل الي أدني معدل لها في الشعيرات الدمويه والاورده ١٠ مم زئبق .

رجوع الدم في الاورده يعتمد علي

أ) الصمامات الموجوده بها . ب) العضلات التي تحيط بتلك الاورده .

كلما تقدم العمر يرتفع ضغط الدم تدريجياً وقد يصل الي حاله خطيره اذا لم يعالج .

يتكون جهاز مقياس ضغط الدم من:

(انبوبه زئبقيه - لوحه رقميه) و سماعه يصغي لها الطبيب أو الممرضه لسماع صوت النبض .

_ يتم معرفه ضغط الدم حسب ارتفاع الزئبق في الانبوبه ويستدل عليه من الرقم الموجود علي اللوحه .

_ يتم تحديد الرقم الدال علي أنقباض البطينين عندما يسمع الطبيب صوت النبض.

_ يتم تحديد الرقم الدال علي انبساط البطينين عندما يختفي هذا الصوت .
_يمكن قياس ضغط الدم عندما ينبض القلب وكذلك بين نبضه وأخري .
_هناك بعض الاجهزه الرقميه لقياس ضغط الدم ولكنها لا تكون في دقه جهاز الزئبق.

الدوره الدمويه :-

*دوره الدم داخل جسم الانسان تنقسم الي ثلاث مسارات :

أ_ دورة صغري　　ب_ دوره كبري　　جـ_ دوره كبدية

أ- الدوره الرئويه : :الصغري "

* تبدأ من البطين الايمن وتنتهي في الاذين الايسر .

*عندما ينقبض البطين الايمن يغلق الصمام الثلاثي الشرفات فتحه الاذين الايمن فيندفع الدم غير المؤكسج الي الشريان الرئوي الذي يتفرع الي فرعين يتجه كل فرع الي رئه.. يعمل الصمام الرئوي علي منع رجوع الدم الي البطين الايمن

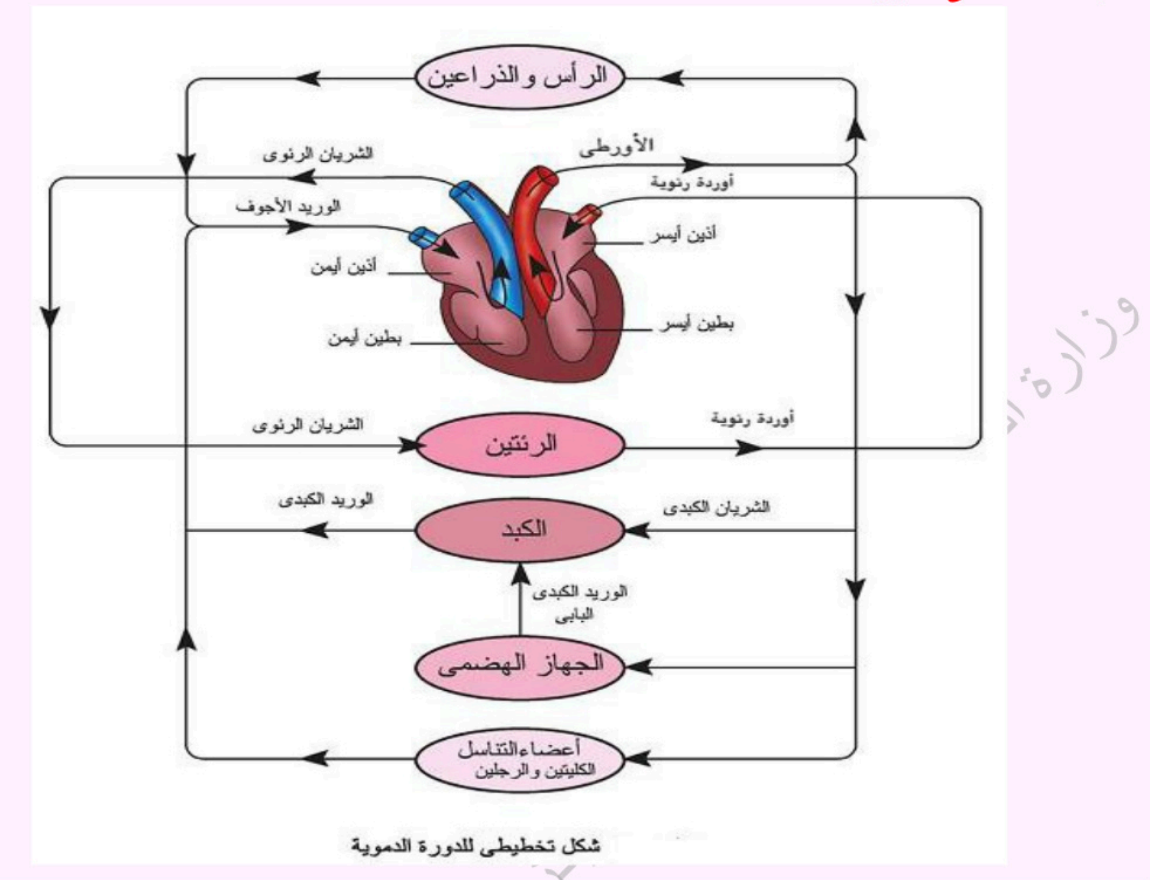
*يتفرع كل شريان داخل الرئه الي فريعات والي شعيرات دمويه تحيط بالحويصلات الهوائيه وعندها يحدث تبادل للغازات يخرج من الدم H_2O و CO_2 ويحل محلها O_2 فيصبح الدم مؤكسج

*يعود الدم النقي (المؤكسج) من الرئتين في أربعه أورده رئويه تصب في الاذين الايسر الذي ينقبض ويندفع الدم الي البطين الايسر ويعمل الصمام الثنائي الشرفات علي منع رجوع الدم الي الاذين الايسر .

ب- الدوره الجهازيه : " الجسميه الكبري "

- تبدأ من البطين الايسر وتنتهي في الاذين الايمن .
- عندما ينقبض البطين الايسر يغلق الصمام الثنائي الشرفات فتحه الاذين الايسر ويندفع الدم المؤكسج النقي الي الشريان الاورطي والذي يبدأ بصمام يمنع رجوع الدم الي البطين الايسر .
- يتفرع الشريان الاورطي الي عده شرايين للجزء العلوي وأخري للجزء السفلي وتتفرع الي عده افرع اصغر فاصغر حتي تنتهي بشعيرات دمويه تصل لكل خليه من خلايا الجسم لتمدها بـ (O_2 . H_2O ، غذاء ذائب)
- تنتشر المواد الاخراجيه من الخلايا خلال جدارن الشعيرات الدمويه ويحملها الدم فيصبح الدم غير مؤكسج ويتغير لونه من الاحمر الفاتح الي الاحمر الداكن.
- ثم تتجمع الشعيرات الدمويه في أورده أكبر فأكبر حتي تصب الدم في الوريدين الاجوف العلوي والاجوف السفلي اللذان يصبان الدم في الاذين الايمن ومنه للبطين الايمن .

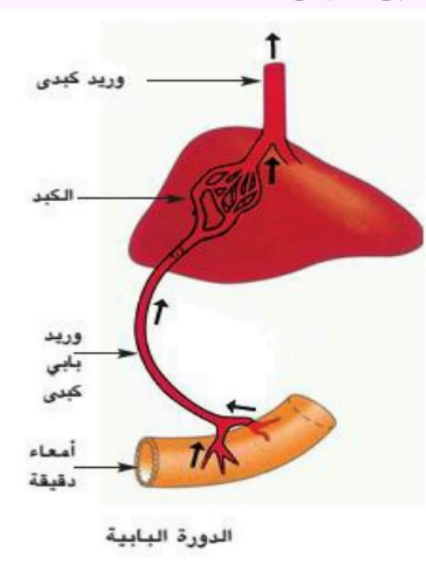
ملحوظه : " انقباض البطين الايمن والايسر يتم في نفس الوقت".



شكل تخطيطى للدورة الدموية

ج_ الدوره الكبديه البابيه :

* تبدأ من الشعيرات الدموية لخملات الامعاء وتنتهي في الشعيرات الدموية في الكبد .
* تمتص الشعيرات الدمويه الموجوده داخل الخملات بالأمعاء الغذاء المهضوم وتتجمع تلك الشعيرات في أوردة أكبر فأكبر حتي تصب في وريد واحد " الوريد الكبدي البابي " والذي ترد اليه ايضا أورده من البنكرياس والطحال والمعده
* يدخل الوريد الكبدي البابي إلي الكبد ويتفرع إلي أفرع وتنتهي بشعيرات دمويه يتم عن طريقها ترشيح المواد الزائده عن حاجه الجسم إلي خلايا الكبد حيث يتم لها عمليه تحول غذائي.
* ثم تتجمع الشعيرات الدمويه وتخرج من الكبد في شكل وريد كبدي يصب محتوياته بالجزء العلوي في الوريد الاجوف السفلي قرب دخوله الاذين الايمن *



الدورة البابية

الجـــهاز الليــمفاوي

هو الجهاز المناعي لجسم الانسان لقدرته الدفاعيه وإنتاج الأجسام المضاده والمسئوله عن إكساب الجسم المناعه

تركيبه :-

عباره عن عدد كبير من الأوعيه الليمفاويه تعمل علي تجميع سائل يتم ترشيحه من بلازما الدم أثناء مروره في الأوعيه الدمويه

* يحتوي هذا السائل الذي يتم ترشيحه علي جميع مكونات البلازما بالإضافه الي عدد كبير من خلايا الدم البيضاء ويعرف هذا السائل بالليمف .
* يتم إعاده هذا السائل الي الجهاز الدوري عن طريق الوريد الأجوف العلوي .

العقد الليمفاويه :

هي عباره عن مصافي يمر بها الليمف وتتواجد علي مسافات معينه بطول الأوعيه الليمفاويه

* وظيفتها القضاء علي الميكروبات بما تنتجه من كرات الدم البيضاء
* الطحال يعتبر من أهم الأعضاء الليمفاويه بالجسم

أسئله وتدريبات

س ١ : قارن بين كل من :

أ _ " خلية الدم الحمراء وخلية الدم البيضاء " من حيث الشكل والتركيب والوظيفه والعدد

ب _ " الشريان _ الوريد _ الشعيره الدمويه "

س ٢ : اكمل العبارات الاتيه :

١ _ يسمي الصف الداخلي من خلايا قشره الساق بـ ....

٢- يمتلىء البطين الايمن للقلب بدم ....

٣ _ أوعيه دقيقه مجهريه تصل بين التفرعات الشريانيه والتفرعات الوريديه ....

س ٣ : علل لما يأتى :

١ _ يقاس ضغط الدم برقمين ؟

٢ _ وجود العقد الليمفاويه علي مسافات معينه بطول الاوعيه الليمفاويه ؟

٣ _عند استعمال سماعه الطبيب في الكشف علي المريض يسمع صوتين مختلفين لدقات القلب ؟

٤ _ يتغير عدد دقات القلب حسب الحاله الجسميه او النفسيه للانسان ؟

٥- لا يتجلط الدم عاده بداخل الاوعيه الدمويه ؟

٦ – الدم الشرياني أفتح لوناً من الدم الوريدي ؟

٧ – عدم رجوع الدم في الأورده واتجاهه دائماً إلي القلب ؟

الفصل الثالث

التنفس في الكائنات الحية

التنفس الخلوي: هو العملية التي تستخرج بها الخلايا الطاقة من الطاقة المختزنة في الروابط الكيميائية لجزيئات الطعام التي يصنعها النبات أو يتناولها الحيوان .

تركيب جزئ الأدينوزين ثلاثى الفوسفات (ATP) " عملة الطاقة فى الخلية "

١- قاعدة نيتروجينية " الأدينين " .

٢- سكر خماسي ذرات الكربون " سكر ريبوز " .

٣- ثلاث مجموعات فوسفات ترتبط معاً بروابط بيروفوسفات عالية الطاقة .

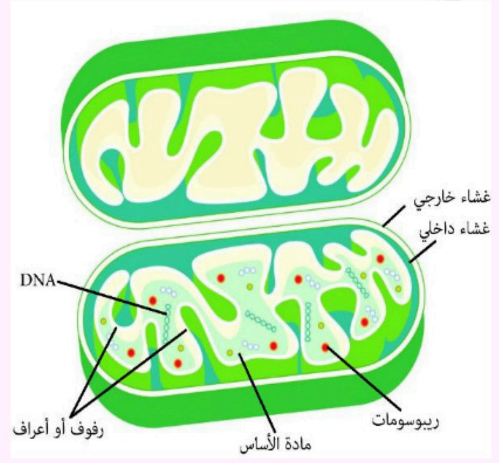
وعند تحلل جزئ **ATP** إلى جزئ **ADP** ينطلق حوالي ٧ – ١٢ سعر حراري كبير لكل مول .

حسب المعادلة:-

$$ATP \rightarrow ADP + P + Energy$$

عملية الفسفرة التأكسدية: عملية الحصول على جزيئات ATP من جزيئات ADP والطاقة ومجموعة الفوسفات .

الأجسام السبحية (الميتوكوندريا) " محطة توليد الطاقة فى الخلية "



توجد الميتوكوندريا في سيتوبلازم الخلية وتتركب من :

١- **غشاء خارجي :** أملس ناعم يسمح بدخول وخروج أغلب الجزيئات الصغيرة .

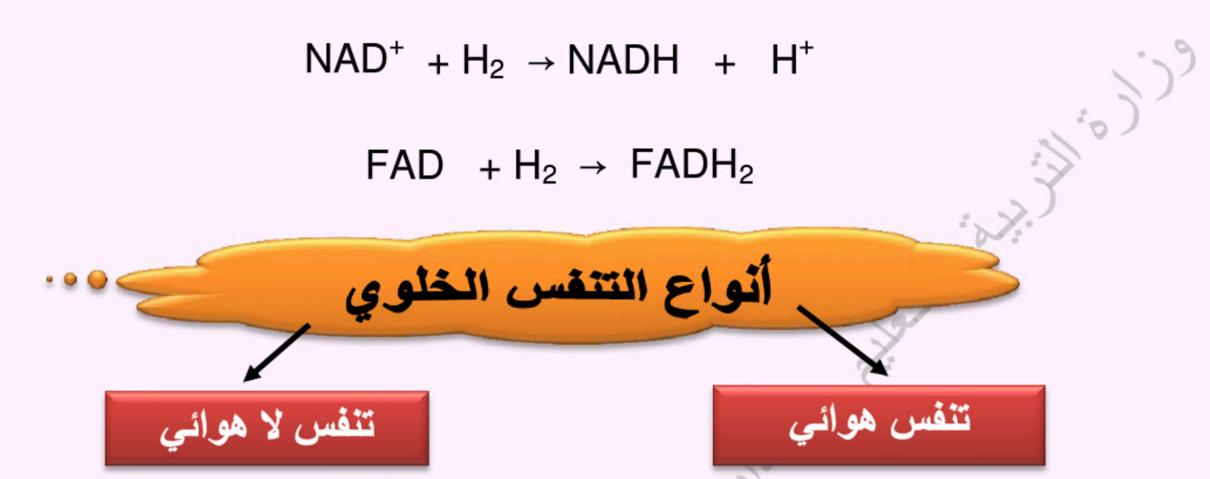
٢- **غشاء داخلي :** به التواءات (رفوف أو أعراف) ولا يسمح بدخول أو خروج إلا الجزيئات التي تحتاجها الميتوكوندريا .

٣- **مادة الأساس :** محلول مكثف يوجد بين الرفوف ويحتوي على إنزيمات التنفس وإنزيمات مساعدة وجزيئات ATP وفوسفات وماء ...... الخ .

٤- **حوامل الإلكترونات أو السيتوكرومات**: هي التي تحمل الألكترونات على مستويات الطاقة المختلفة حيث تزال ذرات الهيدروجين أثناء التفاعل لتمر إلى مساعدات الإنزيم(كوإنزيم) وأهمها NAD^+ التي تختزل إلى NADH و FAD الذي يختزل إلى $FADH_2$.

$$NAD^+ + H_2 \rightarrow NADH + H^+$$

$$FAD + H_2 \rightarrow FADH_2$$



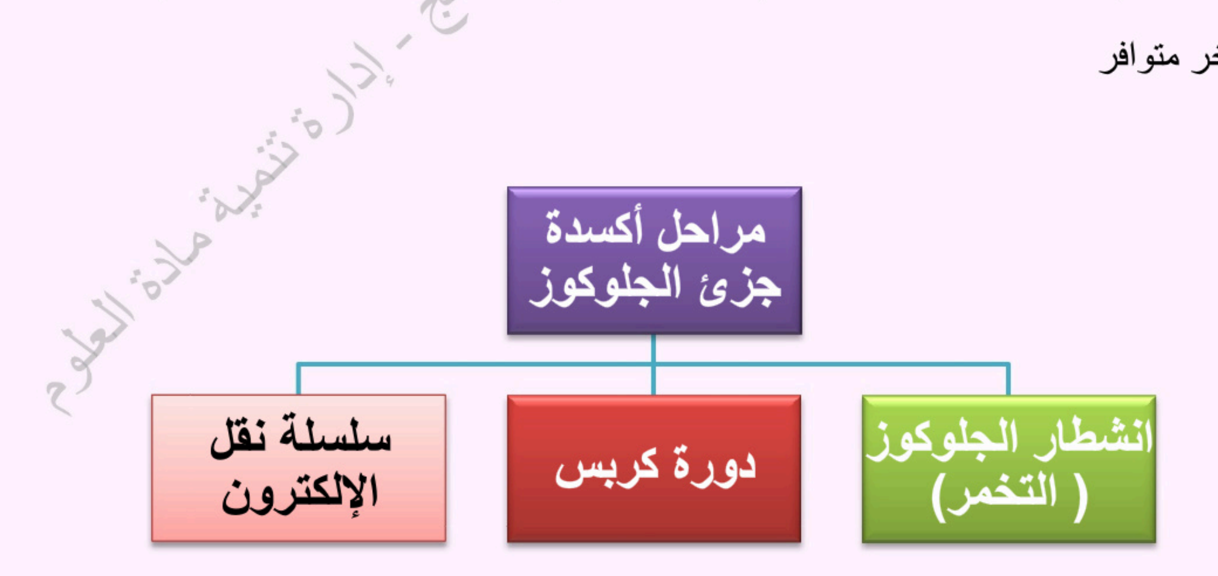
أولا التنفس الخلوي الهوائى

معادلة التنفس الخلوي الهوائي :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38\ ATP$$

يعبر عن جزئ الغذاء عادة بجزئ الجلوكوز

نظراً لأن معظم خلايا الكائنات الحية تستخدم الجلوكوز لإنتاج الطاقة أكثر من استخدامها لأي جزئ غذاء آخر متوافر



مرحلة انشطار الجلوكوز:

تتم فى حالتى التنفس الهوائى والتنفس اللاهوائى لإنتاج الطاقة وتحدث في السيتوبلازم غير العضي والذي يسمى **السيتوسول** كالتالي :-



رسم تخطيطى لخطوات إنشطار الجلوكوز

١- يتحول الجلوكوز إلى جلوكوز ٦- فوسفات .

٢- ثم إلى فركتوز ٦ فوسفات .

٣- ثم إلى فركتوز ١- ٦ ثنائى فوسفات .

٤- ثم يتكون جزيئين من فوسفوجليسر الدهيد PGAL ليتأكسد إلى جزيئين من **حمض البيروفيك** .

٥- وأثناء ذلك يختزل جزيئين من مساعد الانزيم NAD^+ إلى NADH وينتج جزيئين من ATP فى سيتوسول الخلية .

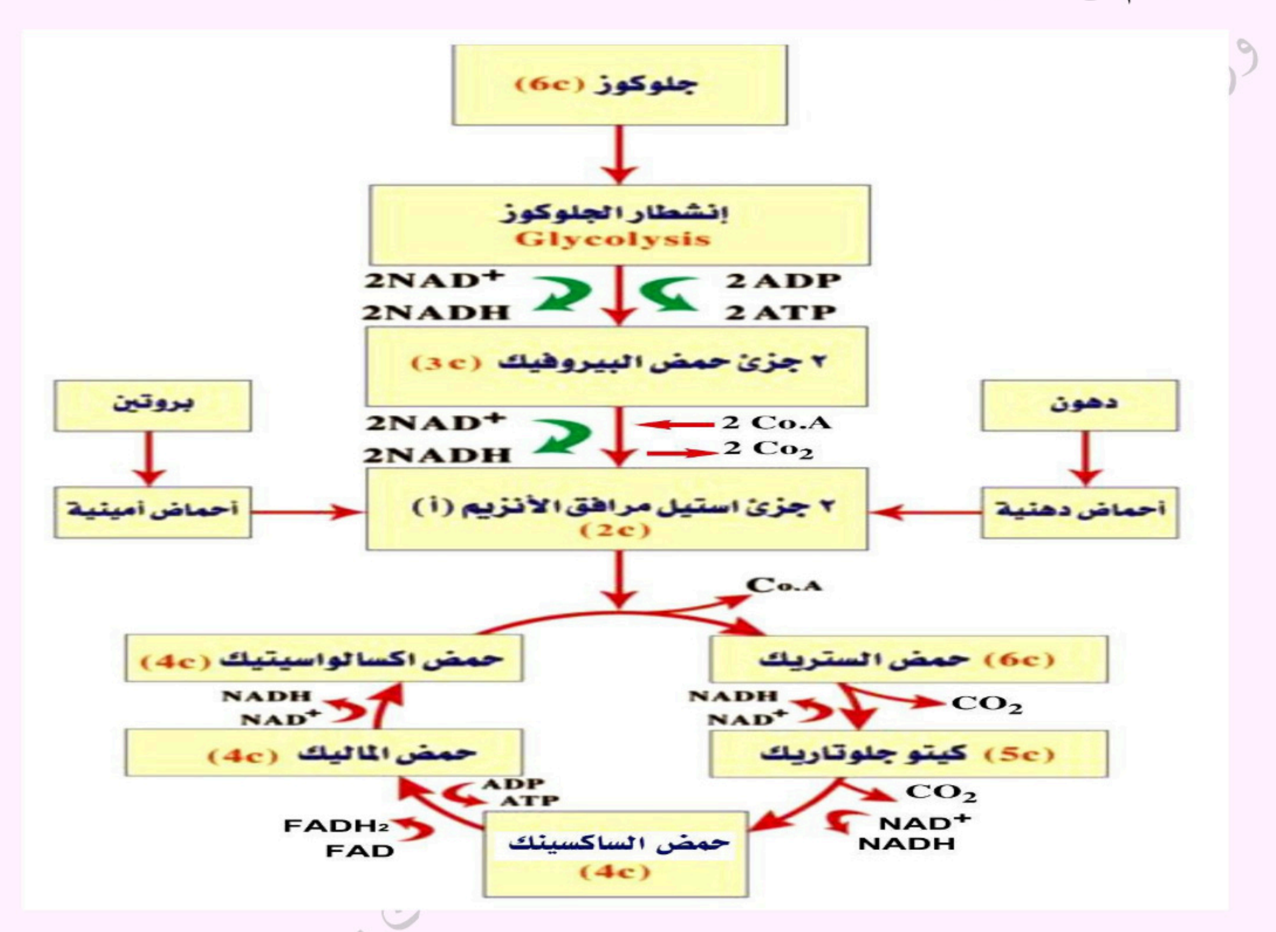
٦- هذه التفاعلات تحدث فى غياب الأكسجين لذلك تعرف **بالتنفس اللاهوائي** .

والطاقة الناتجة غير كافية لأداء الوظائف الحيوية فى الكائنات ولذلك يدخل حمض البيروفيك إلى الميتوكوندريا فى وجود الأكسجين لإنتاج طاقة أكبر .

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{إنزيمات التنفس}]{\text{تنفس لا هوائي}} 2C_3H_4O_3 + 2\ ATP$$

دورة كريبس : (دورة حمض الستريك)

أول من وصفها السير هانز كربس فى عام ١٩٣٧ ومنح جائزة نوبل عن هذا العمل فى عام ١٩٥٣وتتم فى الخطوات التالية :



١- يتحول كل جزىء من حمض البيروفيك فى وجود مساعد الأنزيم إلى استيل مساعد الإنزيم (أ) (كوانزيم A) .

وينتج عن ذلك جزيئين NADH وجزيئين CO_2 (يمكن لمجموعات الأستيل الاخرى والناتجة من تكسير جزئيات الدهون والبروتينات أن تتحد مع مساعد الأنزيم (أ) لتلتحق بدورة كربس) .

٢- يدخل جزىء استيل مساعد الانزيم (أ) إلى دورة كربس حيث ينفصل عنه مساعد الانزيم (أ) ليكرر عمله فى دورة أخرى بينما تتحد مجموعة الأستيل ثنائى الكربون (2C) مع مركب رباعى الكربون (حامض الأكسالو أستيك) (4C) لينتج مركب سداسى الكربون (حامض الستريك) (6C) والذى يمر بثلاثة مركبات وسطيه تبدأ **بحمض الكيتوجلوتاريك ثم حمض**

الساكسنيك ثم حمض الماليك لتنتهى التفاعلات بحمض الأكسالواستيك ثم حمض الستريك مرة أخرى لذلك قد تسمى دورة كربس بدورة حمض السيتريك فهو أول مركب ثابت في تفاعلات هذه الدورة .

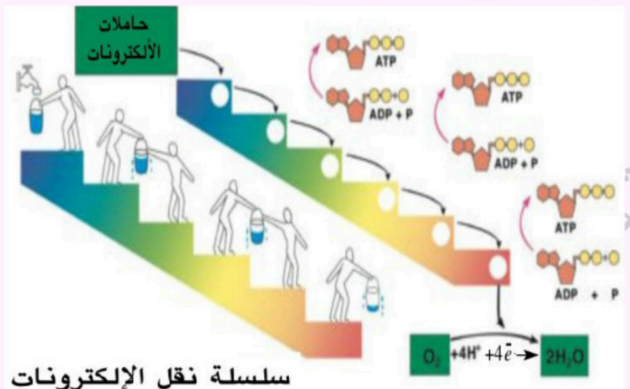
٣- يتحرر أثناء الدورة جزيئان من ثانى أكسيد الكربون وجزىء ATP كما ينتج ثلاث جزيئات من NADH وجزىء واحد من $FADH_2$ وذلك فى كل دوره (تتكرر الدورة مرتين مرة لكل جزىء من مجموعة الاستيل) .

الأكسدة في دورة كريبس لا تتطلب وجود الأكسجين .

لأنها تعني فقد الكترونات تحمل على مركب +NAD أو FAD

سلسلة نقل الإلكترون:

تحدث على الغشاء الداخلي للميتوكوندريا لوجود حوامل الالكترونات عليه



سلسلة نقل الإلكترونات

١- نتج من عملية انشطار الجلوكوز ودورة كريبس عدد كبير من حوامل الإلكترونات مثل NADH ، $FADH_2$

٢- وهذه الإلكترونات التي تحملها عند مستوى عال من الطاقة .

٣- تفقد الإلكترونات هذه الطاقة بمرورها من جزئ إلى آخر من السيتوكرومات .

٤-يتم تسخير هذه الطاقة في حدوث عمليات الفسفرة التأكسدية " وهي عبارة عن تكوين جزيئات ATP من جزيئات ADP والفوسفات والطاقة " .

٥- تصل الإلكترونات إلى المستوى المنخفض في الطاقة .

٦- يعتبر الأكسجين هو المستقبل الأخير في سلسلة نقل الالكترون (علل)

تتحد هذه الإلكترونات مع ذرة أوكسجين و٢ بروتون هيدروجين ($2H^+$) ليتكون جزئ الماء . وذلك كما في المعادلة :

$$\frac{١}{2}\ O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$$

ملحوظة هامة :

١- كمية الطاقة المختزنة في جزئ $FADH_2$ تعادل ٢ جزئ ATP .

٢- كمية الطاقة المختزنة في جزئ NADH تعادل ٣ جزيئات ATP .

٣- تأكسد جزئ جلوكوز واحد في عملية التنفس الخلوي الهوائي ينتج منه ٣٨ جزئ ATP

- **حساب الطاقة الناتجة من انشطار الجلوكوز إلى بيروفيك:-**

- **2NADH + 2 ATP = 6 ATP + 2 ATP = 8 ATP**

- **حساب الطاقة الناتجة من تحول بيروفيك إلى أستيل :-**

- **6 ATP = 2NADH**

- **حساب الطاقة الناتجة من دورة كريبس :-**

- **12 ATP 2ATP = + 9 ATP + 1 ATP $FADH_2$ =+ 1 ATP + 3NADH**

- **حساب الطاقة الناتجة من أكسدة جزئ الجلوكوز :-**

الطاقة الناتجة من أكسدة جزئ الجلوكوز = (الطاقة الناتجة من انشطار الجلوكوز إلى بيروفيك + الطاقة الناتجة من تحول بيروفيك إلى أستيل + الطاقة الناتجة من دورتي كريبس)

الطاقة الناتجة من أكسدة جزئ الجلوكوز = **38 ATP = 12 ATP + 12 ATP + 6 ATP + 8 ATP**

يتكون منها ٢ جزئ في السيتوبلازم (السيتوسول) و ٣٦ في الميتوكوندريا .

ثانياً: التنفس الخلوي اللاهوائي

تحدث عملية التنفس اللاهوائي في غياب الأكسجين و تتم بمساعدة مجموعة من الإنزيمات .

أنواع التنفس اللاهوائي

يحدث عند قلة الأكسجين أو انعدامه في بعض الكائنات مثل البكتيريا والخميرة وكذلك الخلايا النباتية والحيوانية قد تتنفس لا هوائياً عندما لا يتوافر الأكسجين وكذلك بذور النباتات البذرية إذا وضعت في ظروف معينة ويعرف ذلك بالتخمر ويتطلب ذلك وجود انزيمات معينة .



مخطط التنفس اللاهوائى

أ- التخمر الكحولى :

ويحدث في فطر الخميرة وبعض أنسجة النباتات ويتحول فيه حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلي و CO_2 . كما في المعادلة :

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$$

ب- التخمر الحمضى :

ويحدث في أنسجة الإنسان والحيوان وخاصة في خلايا العضلات عندما يؤدي الفرد تدريبات شاقة فإن خلايا العضلات قد استنفذ كل الأكسجين الموجود بها وتلجأ الخلايا إلى تحويل حمض البيروفيك بعد اختزاله (اتحاده مع الالكترونات التي على NADH) إلي حمض لاكتيك ويسبب ذلك التعب العضلي

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATP$$

قد تصاب عضلات اللاعبين بالشد العضلى .

لأن العضلات تلجأ للتنفس الخلوى للحصول على الطاقة فتستهلك الأكسجين من الدم فتلجأ للتنفس الخلوى اللاهوائي الذي يسبب تراكم حمض اللاكتيك في الدم مما يسبب الاجهاد العضلي.

ملحوظة : إذا توفر الأكسجين يتأكسد حمض اللاكتيك إلى حمض البيروفيك مرة أخرى ثم أستيل مساعد الأنزيم أ .

فى البكتيريا : يتم تحويل حمض البيروفيك بعد اختزاله إلي حمض لاكتيك ويستخدم ذلك في كثير من صناعات الألبان مثل الجبن والزبد والزبادي .

التنفس في الإنسان

الجهاز التنفسي في الإنسان يتكون الجهاز التنفسي في الإنسان مما يأتي :

١- طريق دخول الهواء (الفم والأنف) .

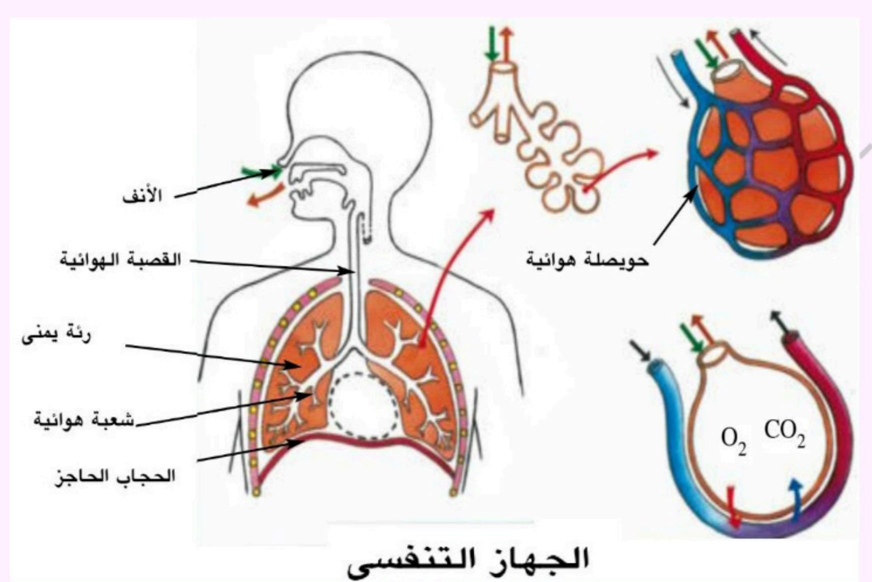
٢- البلعوم : عضو مشترك بين الطعام والهواء .

٣- الحنجرة : صندوق الصوت ويوجد عليها الأحبال الصوتية ويغطيها لسان المزمار .

٤- القصبة الهوائية .

٥- الشعبتان .

٦- الرئتان .



الجهاز التنفسى

ينصح الأطباء بدخول الهواء من الأنف وليس الفم .

لأن الأنف تتميز بأنها :

١- ممر دافئ (لأنه مبطن بالشعيرات الدموية) .

٢- وكذلك ممر رطب (لوجود بعض الخلايا التي تفرز المواد المخاطية)

٣- وكذلك ممر مرشح (لوجود بعض الشعر والمخاط به فيحجز الأتربة)

تتلاءم القصبة الهوائية لأداء وظيفتها . أو تتلاءم الشعبتان لأداء وظيفتها .

١- بها حلقات غضروفية لتجعلها مفتوحة باستمرار .

٢- مبطنة من الداخل بأهداب تتحرك من أسفل إلى أعلى لتطرد أي دقائق غريبة .

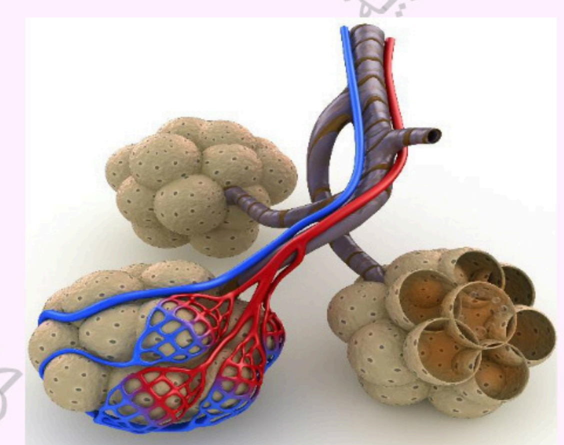
٣- تتفرع إلى أفرع أدق فأدق تنتهي بأكياس تسمى الحويصلات الهوائية في الرئتين لضمان حدوث عملية تبادل الغازات .

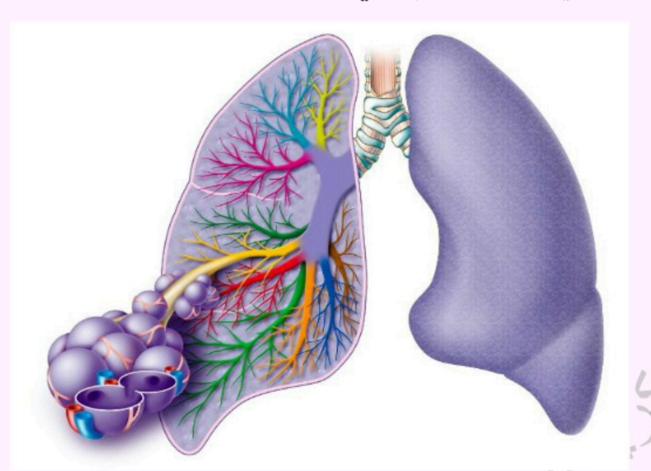
جدر الحويصلات الهوائية الرقيقة أسطح تنفسية فعلية .

لأنها تحاط من الخارج شبكة ضخمة من الشعيرات الدموية التي يلتقط دمها الأكسجين من هواء الحويصلات الهوائية وما يتصل بها من شعيبات .

الجهاز التنفسي كجهاز إخراجي .

لأن الإنسان يفقد عن طريقه بعض الفضلات الزائدة عن حاجة الإنسان مثل CO_2 وحوالي ٥٠٠ سم٣ من إجمالي كمية الماء التي يفقدها الجسم وتقدر بحوالي ٢٥٠٠ سم٣ في المتوسط





وجود بخار الماء ضروري في الرئتين .

يرطب بخار الماء جدر الحويصلات الهوائية واللازمة لذوبان الأكسجين وCO_2 لتتم عملية تبادل الغازات بين هواء الحويصلة والدم المحيط بها في الشعيرات الدموية .

لاحظ أن:
تحتوي رئة الإنسان الواحدة على حوالي ٦٠٠ مليون حويصلة هوائية مسئولة عن تبادل الغازات في الإنسان .

التنفس في النبات

العمليات التي تحدث في النبات حتى الآن هي :

١- امتصاص الجذر للماء والأملاح .

٢- انتقال الماء والأملاح من الأوعية بالجذر إلى أوعية الخشب في الساق ثم الأوراق

٣- تحدث بالأوراق عملية البناء الضوئي لتتكون العصارة الناضجة.

٤- يقوم نسيج اللحاء بتوزيع العصارة الناتجة إلى جميع خلايا النبات.

٥- تقوم الخلايا بعملية التنفس فتحرر الطاقة المختزنة في المواد الغذائية ويستخدمها النبات في عملياته الحيوية المختلفة.

أنواع التنفس في النبات :-

تنفس هوائي	تنفس لا هوائي
تحدث عملية تحرير الطاقة عن طريق الأكسدة بواسطة الأكسجين.	تحدث عملية تحرير الطاقة عن طريق الاختزال في غياب الأكسجين.

ونلاحظ أن النبات هنا يحتاج الحصول على الأكسجين لكي تتم عملية التنفس الخلوي وكذلك التخلص من ثاني أكسيد الكربون الزائد.

طرق حصول النبات على الأكسجين اللازم لعملية التنفس:-

عن طريق ثغور الأوراق فيدخل الأكسجين إلى الغرف الهوائية ثم إلى المسافات البينية ويصل الأكسجين إلى أسطح الخلية ويذوب في مائها.

١- عن طريق الجذور التي تمتص الأكسجين مذاب في ماء التربة.

٢- خلال الثغور إذا كان ساق النبات أخضراً.

٣- خلال العديسات أو تشققات القلف في الساق الخشبية المسنة.

٤- كناتج من عملية البناء الضوئي في النبات الأخضر فيحمل إلى ممرات اللحاء مع الماء ويصل إلى أنسجة الساق والجذر.

طرق تخلص النبات من ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية التنفس:-

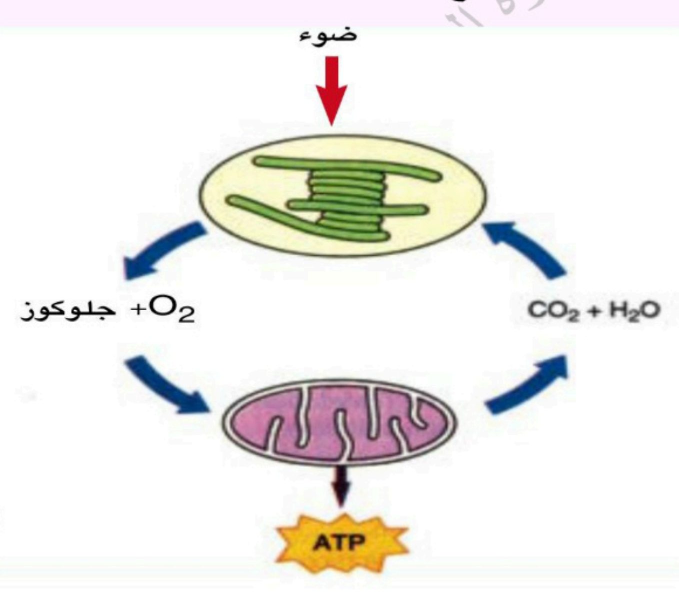
١- ينتشر CO_2 مباشرة من خلايا النبات المعرضة للهواء الجوي أو التربة .

٢- الخلايا العميقة في النبات تمرره إلى أنسجة الخشب أو اللحاء ثم يخرج CO_2 من الثغور ثم الهواء الجوي .

٣- قد يستخدم جزء من CO_2 كمادة خام في عملية البناء الضوئي .

علاقة البناء الضوئي في النبات بعملية التنفس :-

عندما تحدث عملية البناء الضوئي في النبات يتكون الغذاء والأكسجين اللازمان لحدوث عملية التنفس الخلوي في الميتوكوندريا ليتم إنتاج جزيئات ATP وينتج من ذلك CO_2 والماء الذي يستغلهما النبات في عملية البناء الضوئي وهكذا ... ويوضح ذلك الشكل المقابل .



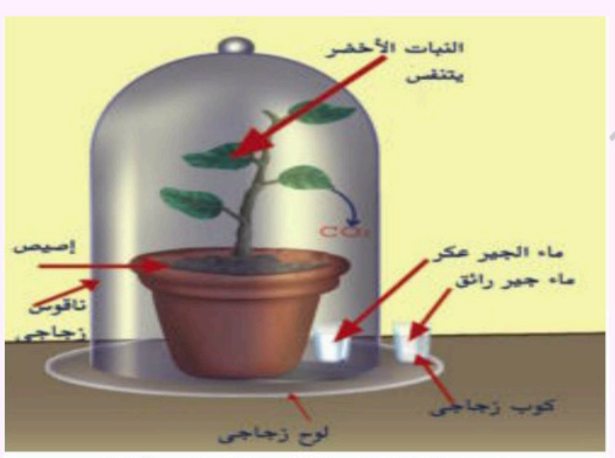
دورة البناء الضوئي والتنفس الخلوى

الدراسة العملية

أ- تجربة لإثبات أن الأجزاء النباتية الخضراء تتنفس هوائياً :

الأدوات:

٢ كأس بها ماء جير رائق، ناقوس زجاجي ،
نبات أخضر ، قماش أسود ، لوح زجاجي .



تجربة لإثبات تنفس النبات الأخضر

خطوات العمل:

نكون الجهاز المقابل ونغطيه بقطعة من القماش الأسود (علل؟) ونتركه فترة من الزمن.

المشاهدة:

يتعكر ماء الجير الرائق في الكأس الموجود مع النبات فقط.

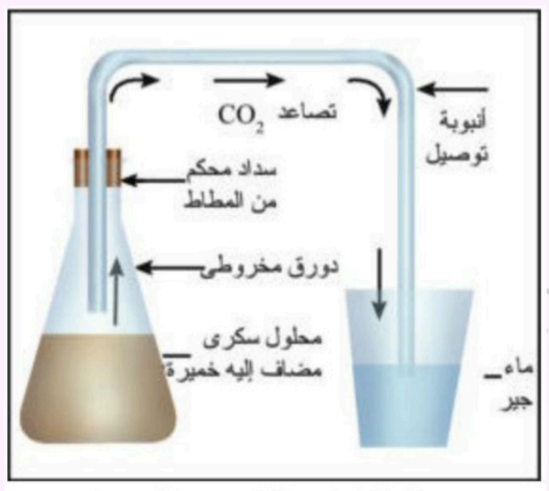
الاستنتاج: تنفس النبات وأخرج CO_2 الذي عكر ماء الجير الرائق في الكأس ولا يتعكر ماء الجير الرائق في الكأس الموضوع بمفرده.

ملحوظة: وضعت قطعة القماش السوداء على الناقوس حتى تحجب الضوء عن النبات لتقف عملية البناء الضوئي التي تستهلك CO_2 من الهواء الجوي الموجود بالناقوس والمتصاعد من عملية التنفس.

ب- تجربة لإيضاح انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون خلال التنفس الخلوي اللاهوائي

الأدوات:

دورق زجاجي به محلول سكري مضاف إليه خميرة، سدادة مطاطية ، أنبوبة زجاجية ، كأس به ماء جير رائق ، غطاء زجاجي



تجربة لإثبات التخمر الكحولى

الطريقة:

كون الجهاز المقابل واتركه عدة ساعات في مكان دافئ.

المشاهدة:

تصاعد فقاعات غازية تعكر ماء الجير الرائق، إذا شممت محتويات الدورق تشم رائحة الكحول.

الاستنتاج:

تنفست الخميرة ونتج عنها CO_2 الذي عكر ماء الجير ونتج أيضاً الكحول .